

**Mapas Conceituais e Seus Usos: Um
Estudo da Literatura**

Solange Tieko Sakaguti

Trabalho Final de Mestrado Profissional

Mapas Conceituais e Seus Usos: Um Estudo da Literatura

Solange Tieko Sakaguti

27 de fevereiro de 2004

Banca Examinadora:

- Prof^ª. Dr^ª. Heloísa Vieira da Rocha (Orientadora)
- Prof^ª. Dr^ª. Anamaria Gomide
Instituto de Computação – UNICAMP
- Prof^ª. Dr^ª. Maria Cecília Martins
NIED – UNICAMP
- Prof^ª. Dr^ª. Maria Cecília C. Baranauskas (Suplente)
Instituto de Computação – UNICAMP

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO IMECC DA UNICAMP**

Sakaguti, Solange Tieko

Sa29m

Mapas conceituais e seus usos: um estudo da literatura /

Solange Tieko Sakaguti -- Campinas, [S.P. :s.n.], 2004.

Orientador : Heloísa Vieira da Rocha

Trabalho final (mestrado profissional) - Universidade Estadual de
Campinas, Instituto de Computação.

1. Aprendizado de conceitos. 2. Sistema cognitivo e desenho. 3.
Representação mental. 4. Ferramentas computacionais – *CMap Tools* e
Inspiration. I. Rocha, Heloísa Vieira da. II. Universidade Estadual de
Campinas. Instituto de Computação. III. Título.

Mapas Conceituais e Seus Usos: Um Estudo da Literatura

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho Final devidamente corrigida e defendida por Solange Tieko Sakaguti e aprovada pela Banca Examinadora.

Campinas, 27 de fevereiro de 2004.

Prof^a. Dr^a. Heloísa Vieira da Rocha
(Orientadora)

Trabalho Final apresentado ao Instituto de Computação, UNICAMP, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Computação na área de Engenharia de Computação.

© Solange Tieko Sakaguti, 2004.
Todos os direitos reservados.

Resumo

O presente trabalho traz um estudo sobre mapas conceituais e suas diversas formas de utilização, construção e aplicação. Traz ainda, comentários detalhados dos *softwares CMap Tools e Inspiration*, instrumentos auxiliares na construção de mapas conceituais (diagramas) no Ensino a Distância (EAD).

Abstract

This work presents a study about concept maps and their varied forms of utilization, construction and application. It also presents detailed comments from softwares CMap Tools and Inspiration, which are supporting instruments to make concept maps (diagrams) in Distance Education (DE).

Dedicatória

Dedico esse trabalho aos meus pais,
meu irmão e minha filha Ana
Carolina.

Agradecimentos

Agradeço a Deus pela oportunidade de realizar esse trabalho, pois sem Ele não seria possível.

A Paulo e Maria de Lourdes, meus pais, que estiveram presentes durante todas as fases desse estudo e, principalmente, da minha vida.

Ao Paulinho, meu irmão, que me apoiou em todos os momentos.

À Professora Doutora Heloísa Vieira da Rocha, que me privilegiou com esse trabalho e, também, à sua dedicação na orientação do mesmo.

À Elizabeth Kimiko Nishioka Mori, minha tia e amiga, grande incentivadora dos meus estudos.

Conteúdo

| | |
|--|-----|
| Resumo | i |
| Abstract | ii |
| Dedicatória | iii |
| Agradecimentos | iv |
| Conteúdo | v |
| Lista de figuras | vi |
| Capítulo 1 – Introdução | 01 |
| Capítulo 2 – Breve Abordagem sobre Mapas Conceituais | 03 |
| Capítulo 3 – Abordagem Construtivista: Aprendizagens Mecânica, Significativa e Visual | 08 |
| Capítulo 4 – Formas Diferenciadas de Construção de Mapas Conceituais | 13 |
| Capítulo 5 – Utilidade dos Mapas Conceituais como Instrumento de Aprendizagem | 23 |
| Capítulo 6 – CMap Tools | 29 |
| Capítulo 7 – Inspiration | 48 |
| Capítulo 8 – O Uso de Mapas Conceituais em Ensino A Distância (EAD) via Computador: Possibilidades | 63 |
| Capítulo 9 – Considerações Finais | 71 |
| Capítulo 10 – Referências Bibliográficas | 73 |
| Anexos | 76 |

Lista de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 2.1 – Mapa conceitual simples | 04 |
| Figura 2.2 – Mapa conceitual simples de flores | 05 |
| Figura 2.3 – Mapa conceitual “final” de flores | 06 |
| Figura 3.1 – Esquema de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa (Retirada da página http://geocities.yahoo.com.br/confrajolas/mapas.htm) | 09 |
| Figura 3.2 – Conceitos básicos da teoria de Ausubel (Moreira e Buchweitz, 1993) | 11 |
| Figura 4.1 – Mapa conceitual hierárquico de uma locadora de filmes | 13 |
| Figura 4.2 – Mapa conceitual da cor azul | 15 |
| Figura 4.3 – Mapa conceitual da vida das abelhas | 16 |
| Figura 4.4 – Mapa conceitual das estações do ano | 19 |
| Figura 4.5 – Mapa conceitual relacionado a esporte individual | 22 |
| Figura 5.1 – Mapa conceitual de música | 24 |
| Figura 5.2 – Mapa conceitual de música | 25 |
| Figura 6.1 – Lista dos servidores do <i>CMap Tools</i> | 31 |
| Figura 6.2 – Propriedade do servidor <i>Public Cmaps</i> | 32 |
| Figura 6.3 – Criar novo projeto em <i>My Cmaps</i> | 33 |
| Figura 6.4 – Criação de projeto “Roupas” | 34 |
| Figura 6.5 – Criando novo mapa | 35 |
| Figura 6.6 – Ligações de conceitos | 36 |

| | |
|---|----|
| Figura 6.7 – Salvando um mapa | 37 |
| Figura 6.8 – Propriedade de pesquisa do mapa | 38 |
| Figura 6.9 – Adicionando <i>link</i> da Unigran | 39 |
| Figura 6.10 – Adicionando um texto | 40 |
| Figura 6.11 – Criação de <i>thread</i> | 42 |
| Figura 6.12 – Inclusão de mensagens no <i>thread</i> | 43 |
| Figura 6.13 – Tela de apresentação de mensagens inseridas no <i>thread</i> | 43 |
| Figura 6.14 – Tela para comentar ou responder a mensagem incluída | 44 |
| Figura 6.15 – Apresentação de todas as mensagens existentes do <i>thread</i> em questão | 45 |
| Figura 7.1 – Tela de abertura do <i>Inspiration</i> | 49 |
| Figura 7.2 – Inserção de <i>hyperlink</i> | 50 |
| Figura 7.3 – Janela para inserção de <i>hyperlink</i> | 51 |
| Figura 7.4 – <i>Link</i> UNIGRAN inserido | 51 |
| Figura 7.5 – Barra de ferramentas (rodapé) do <i>Inspiration</i> | 52 |
| Figura 7.6 – Barra de ferramenta, opções do <i>Diagram</i> | 52 |
| Figura 7.7 – Barra de ferramentas, opções do <i>Outline</i> | 53 |
| Figura 7.8 – Mapa conceitual de água (diagramação) | 53 |
| Figura 7.9 – Ferramenta <i>Outline</i> do <i>Inspiration</i> sobre o mapa da Figura 6.8 | 54 |
| Figura 7.10 – Exemplo de <i>brainstorming</i> | 55 |
| Figura 7.11 – Tela de criação de redes, uma história e suas particularidades | 56 |
| Figura 7.12 – Tela de mapa de idéias | 57 |

| | |
|---|----|
| Figura 7.13 – Figura de mapa de conceitos | 57 |
| Figura 7.14 – Inclusão de conceitos | 59 |
| Figura 7.15 – Salvar um arquivo | 60 |
| Figura 7.16 – Mapa conceitual do japonês | 61 |
| Figura 7.17 – Mapa conceitual do japonês pela ferramenta <i>Outline</i> | 62 |

Capítulo 1

Introdução

A sociedade contemporânea, marcada pela velocidade de produção do conhecimento, vem tornando mais complexo a compreensão dos processos de construção do conhecimento ao mesmo tempo que a organização social vem requerendo novas possibilidades de aprendizagem. Nesse contexto, o Ensino a Distância (EAD), via computador, é apontado como um dos principais instrumentos de aprendizagem.

O estudo de mapas conceituais e seus usos contribui para uma maior compreensão do processo de construção do conhecimento aplicado no desenvolvimento do EAD via computador.

Nesse trabalho pretende-se apresentar conceitos e características relacionados à construção de mapas conceituais numa abordagem construtivista (aprendizagens mecânica, significativa e visual). Serão apresentados, também, os softwares *CMap Tools* versão 3 beta [CMap Tools] e *Inspiration* [Inspiration] e a utilização dos mesmos na construção de mapas conceituais, enfocando suas principais características. Serão comentadas, ainda, as possibilidades do uso de mapas conceituais em Ensino a Distância (EAD), via computador.

Assim, traz-se num primeiro momento uma breve abordagem sobre mapas conceituais tendo por aporte teórico Novak [Novak, 1977], Ausubel [Ausubel, 1968] e outros estudiosos. A seguir, ainda, com base nos estudos de Ausubel e Novak, reflete-se sobre a abordagem construtivista: aprendizagens mecânica, significativa e visual, e sua importância na construção do conhecimento do indivíduo. Já no capítulo 4 ocupa-se das formas diferenciadas de mapas conceituais (diagramas), trazendo figuras que auxiliam, visualmente, o leitor. E, no capítulo seguinte, aborda-se a utilidade de mapas conceituais como ferramentas auxiliares no processo de ensino e aprendizagem, onde se relata as

vantagens e desvantagens desse instrumento. Nos capítulos 6 e 7 apresenta-se os softwares *CMap Tools* e *Inspiration*, detalhando suas ferramentas e principais funcionalidades. Busca-se, no capítulo 8, relatar as possibilidades de uso dos mapas conceituais em ensino a distância (EAD), via computador.

Finalmente, nas considerações finais apresenta-se a conclusão final desse estudo da literatura específica sobre mapas conceituais e softwares apropriados para a construção de diagramas; a seguir, traz-se as referências bibliográficas utilizadas nessa pesquisa.

Capítulo 2

Breve Abordagem sobre Mapas Conceituais

Esse capítulo traz breves esclarecimentos sobre mapas conceituais, suas estruturas e a utilização dos mesmos nas diversas formas de aprendizagem. Para tanto buscou-se a teoria de Novak [Novak, 1977] e Ausubel [Ausubel, 1968].

Os mapas conceituais, desenvolvidos por John Novak, são ferramentas para organizar e representar o conhecimento [Novak, 1977]. Eles são utilizados como uma linguagem para descrição e comunicação de conceitos e seus relacionamentos, e foram originalmente desenvolvidos para o suporte à aprendizagem significativa [Ausubel, 1968]. Os mapas conceituais têm por objetivo apresentar, na forma gráfica, os conceitos considerados relevantes pelo autor para a compreensão de um novo conceito. Pode-se construí-los na forma de diagramas hierárquicos que indicam as inter-relações entre conceitos, os quais refletem a estrutura cognitiva do indivíduo sobre um determinado assunto.

Eles podem ser encontrados nas formas uni, bi ou multidimensional. Sendo que o formato unidimensional obedece a um encadeamento linear de conceitos e limita-se a uma associação sequencial de idéias, enquanto o formato bidirecional permite categorizar conceitos e ligações, produzindo associações das mais simples às mais específicas, bem como organizar a representação em categorias relacionadas de forma causal ou temporal. Já formato de hipertexto, apresenta-se de forma multidimensional, conforme Santos [Santos, 2002].

Em geral, utilizam-se figuras geométricas como elipses, retângulos e círculos, indistintamente, porém seu caráter não é relevante em mapas conceituais. Ao contrário das figuras utilizadas na construção de qualquer mapa, a linha que liga dois conceitos,

independente de seu tamanho e forma é de caráter relevante, pois significa que há uma relação entre os conceitos no ponto de vista do autor do mapa.

Assim, os mapas possuem basicamente três elementos (Figura 2.1):

- conceitos: que se referem a qualidades, animais, objetos, etc. e gramaticalmente se identificam por nomes, adjetivos e pronomes – (ex: folhas verdes);
- palavras de relacionamento: são os verbos, as preposições, as conjunções, os advérbios e, em geral, todas as palavras que não sejam conceitos (ex.: são); e
- proposições: são as frases com um significado determinado que se formam por dois ou mais conceitos unidos por palavras de relacionamento (ex.:folhas são verdes).

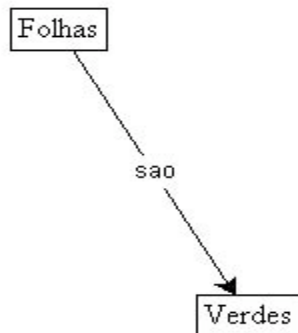


Figura 2.1 – Mapa conceitual simples.

Segundo Ferreira [Ferreira, 2000], frase é uma reunião de palavras que formam sentido completo. Portanto, “folhas são verdes” é uma frase, pois transmite um sentido, um significado.

De um modo geral, pode-se dizer que mapas conceituais são diagramas indicando relações entre conceitos ou entre palavras, que usamos para representar tais conceitos. E, apesar de representarem, uma estrutura organizada, não significa que os mapas impliquem seqüência, temporalidade, direcionalidade, hierarquias ou poder, ou seja, são apenas diagramas de significados, de relações conceituais.

Para se aprender a construir mapas conceituais, deve-se iniciar com uma área de conhecimento que seja bem familiar, pois as estruturas hierárquicas desses mapas dependerá do contexto onde serão usados. O problema ou questão particular a aprender deve pertencer a um domínio delimitado, identificando-se os conceitos-chave aplicáveis ao domínio, listados e ordenados do mais geral ao mais específico (Figura 2.2). Esse processo permitirá a construção de um mapa preliminar, que passará por refinamentos, até traduzir corretamente os conceitos e as proposições enfocadas. Conforme Santos [Santos, 2002], o processo de construção de mapas conceituais pode ser utilizado como uma poderosa ferramenta de avaliação da performance cognitiva do aprendiz, bem como pode ser um facilitador da aprendizagem colaborativa, onde alunos se auxiliam no processo de aprendizagem.

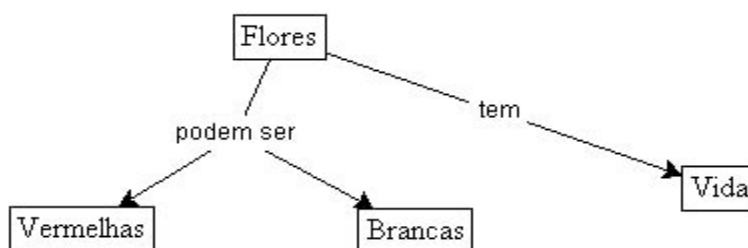


Figura 2.2 – Mapa conceitual simples de flores.

Segundo Santos [Santos, 2002], como auxiliar do processo de construção de mapas conceituais, pode-se utilizar um software computacional que facilitará os procedimentos de reconstrução, já que, a partir do momento em que se passa a utilizar esses mapas, percebe-se que eles nunca estarão completamente acabados. Isso se justifica no momento em que se observa que nosso olhar não será o mesmo a cada vez que o dirigirmos ao mapa produzido. Portanto, a cada revisão que se fizer ao mapa, é possível adquirir novos conceitos e reagrupar outros. Conceitos esses que serão determinados em função do conhecimento, da cultura e da experiência das pessoas que estiverem interagindo de forma total ou parcial na construção dos mesmos.

O mapa “final” poderá incluir *links* cruzados – isso se deve à maneira com que os conceitos são ligados – uma vez que novas informações são acrescentadas conforme os diferentes domínios do conhecimento, para tanto se necessita identificar, com clareza, as palavras de ligação que unem os mesmos. (Figura 2.3).

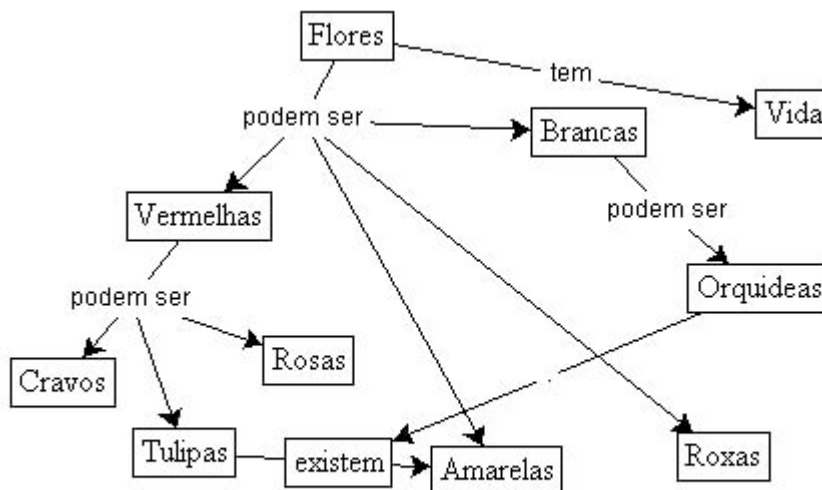


Figura 2.3 – Mapa conceitual “final” de flores.

Os mapas conceituais também permitem uma interface elegante e fácil de compreender para navegar em um sistema multimídia. Quando o usuário está familiarizado com a estrutura hierarquizada desses mapas, ele poderá selecionar, em cada nó, um menu de ícones, relacionados ao conceito do nó e nos mais diversos meios, tais como: textos, áudio, vídeo, imagens ou outros mapas conceituais. Esse tipo de navegação, orientada por um mapa conceitual, aparece como a solução que elimina o problema “*lost in cyberspace*”, tão comum em sistemas multimídia e na navegação na *Web*, por incluir ligações bem definidas, relacionando conceitos e proposições, como afirma Santos [Santos, 2002].

Capítulo 3

Abordagem Construtivista: Aprendizagens Mecânica, Significativa e Visual

A abordagem de mapas conceituais embasa-se na teoria construtivista, pois o indivíduo constrói seu conhecimento e significados primeiramente, para depois construir os mapas. Mostra-se através dos mapas a idéia de assimilação da teoria e, assim, distingue-se três tipos de aprendizagem: aprendizagem mecânica, aprendizagem significativa e aprendizagem visual, que serão abordadas nesse capítulo.

O aprendizado significativo, segundo Ausubel [Ausubel, 1978], acontece quando uma informação nova é adquirida mediante um esforço deliberado por parte do aprendiz em ligar a informação nova a conceitos ou proposições relevantes pré-existentes em sua estrutura cognitiva.

Novak [Novak, 1977], baseado em Ausubel, propõe que a estrutura cognitiva pode ser descrita como uma série de conceitos organizados de forma hierárquica e que representariam, então, o conhecimento e as experiências de uma pessoa. Já aprendizagem mecânica consiste em simples memorização de informações, sem uma ligação entre conceitos e relações.

Assim, a aprendizagem significativa envolve a assimilação de conceitos e proposições novas mediante a inclusão nas estruturas cognitivas e referenciais existentes. Por isso a aprendizagem significativa é poderosa e permanente, enquanto a aprendizagem mecânica é facilmente esquecida e dificilmente aplicada em novas situações de aprendizagem ou na solução de problemas, segundo Souza [Souza].

Conforme Moreira [Moreira, 1993], os conhecimentos prévios, denominados subsunçores, constituem conceitos bastante integrados à estrutura cognitiva e são elementos

centrais para estruturação e construção do conhecimento, com os quais a nova informação interage, resultando numa mudança tanto da nova informação quanto do subsunçor ao qual se relaciona. Se os subsunçores são elementos preponderantes para que haja aprendizagem significativa, também o material oferecido ao aluno deve ser potencialmente significativo, isto é, relacionável aos conceitos já existentes na sua estrutura cognitiva.

De acordo com essa teoria (Figura 3.1), a aprendizagem pode ser facilitada por meio dos seguintes princípios: diferenciação progressiva e reconciliação integrativa [Moreira & Masini, 1982].

A diferenciação progressiva é o princípio segundo o qual o conteúdo a ser apresentado aos alunos deve ser programado de maneira que os conceitos mais gerais da disciplina ou conteúdos sejam apresentados em primeiro lugar e, pouco a pouco, introduzidos os conceitos mais específicos.

O princípio da reconciliação integrativa postula que a programação do material a ser apresentado ao aluno deve ser feita de maneira que haja exploração de relações entre idéias, apontando semelhanças e diferenças entre conceitos relacionados.

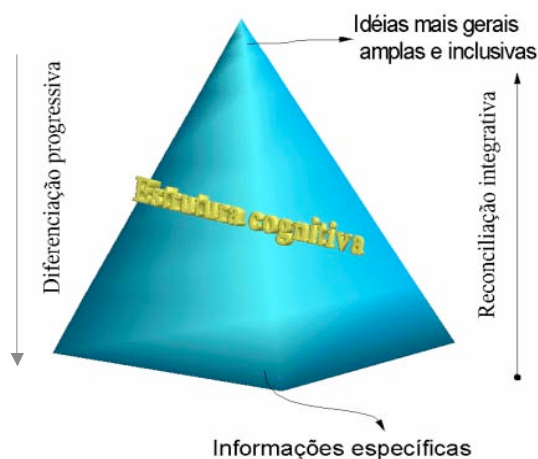


Figura 3.1 – Esquema de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa (Retirada da página <http://geocities.yahoo.com.br/confraajolas/mapas.htm>).

A pirâmide na Figura 3.1 mostra a estrutura cognitiva referindo-se à organização de idéias na mente de alguém de forma hierarquizada, segundo Ausubel [Ausubel, 1978]. Nela idéias gerais, inclusivas e amplas ficam no topo, e as menos gerais e as específicas, na base. De idéias gerais existentes na mente da pessoa pode-se diferenciá-las progressivamente, modificá-las para chegar a idéias mais específicas, por meio da interação entre o que já existe e as novas informações, temos, assim, a ocorrência de diferenciação progressiva. Quanto ao caminho inverso, conhecido como reconciliação integrativa, também é possível, integrar idéias específicas a uma idéia mais ampla.

Moreira e Buchweitz [Moreira e Buchweitz, 1993] afirmam que Ausubel considera a estrutura do conhecimento do cérebro humano organizada, formando uma hierarquia conceitual em que os elementos mais específicos são ligados e tendem a ser assimilados pelos conceitos mais gerais ou inclusivos. Quando a nova informação adquire significado por meio da interação com subsunçores, reflete uma relação de subordinação dessa nova informação à estrutura já existente no aprendiz, e nesse caso ocorre a aprendizagem subordinada, que pode ser derivativa ou correlativa. Por outro lado, quando ocorre a aprendizagem de uma nova informação envolvendo um conceito ou proposição mais geral e inclusiva do que os conceitos e as relações existentes na mente do indivíduo, ela é chamada de aprendizagem superordenada. Ausubel, sugere ainda, dois processos que ocorrem durante a aprendizagem significativa: a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa (Figura 3.2).

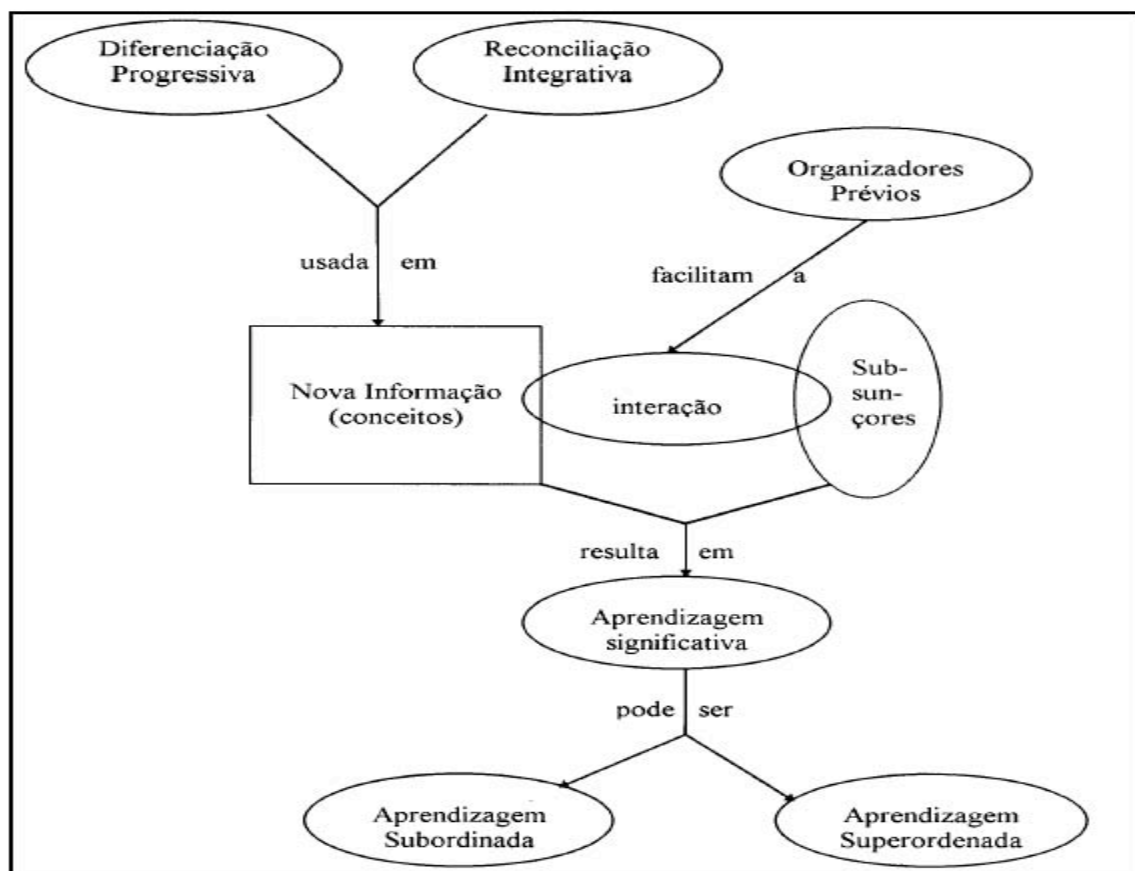


Figura 3.2 – Conceitos básicos da teoria de Ausubel (Moreira e Buchweitz, 1993).

Unindo os conceitos de diferenciação progressiva e de reconciliação integrativa, observamos na Figura 3.2 que essas são usadas em uma nova formação de conceitos. Estando antecipadamente organizados os conceitos subsunçores, e tendo a integração dos novos conhecimentos, obteremos a aprendizagem significativa que será conceituada em dois tópicos: aprendizagem subordinada, que reflete uma relação de subordinação desse novo conceito ao conhecimento que o aprendiz já possui; e aprendizagem superordenada, onde o aprendiz reorganiza seus conhecimentos antigos juntamente com os novos para compor um novo significado.

Por um outro lado existe também a aprendizagem visual, que segundo o Núcleo Minerva [Núcleo Minerva], busca através das formas gráficas, trabalhar com idéias e apresentar informações, ensina aos estudantes a clarificar o seu pensamento e a processá-lo, a organizar e a hierarquizar novas informações. Os diagramas visuais revelam padrões, relações e interdependências e estimulam o pensamento criativo.

Através dessas aprendizagens mecânica, significativa e visual, o aprendiz será capaz de reter o conteúdo abordado, assimilando-o e, conseqüentemente, poderá (re)construir mapas conceituais com maior facilidade.

A seguir tratar-se-á das diversas formas de construção de mapas conceituais.

Capítulo 4

Formas Diferenciadas de Construção de Mapas Conceituais

Para a construção de um mapa conceitual, é importante que se inicie com conceitos dos quais já se tenha prévio conhecimento. A partir do momento em que as estruturas dos mapas conceituais são dependentes dos contextos em que os mesmos serão usados, é necessário identificar segmentos de textos ou questões ou problemas particulares que serão mais tarde utilizados para o entendimento, auxiliando na determinação dessa hierarquia estrutural.

Tendo-se o domínio selecionado, o próximo passo é identificar os conceitos-chave. Esses poderão ser organizados em uma lista geral a ser estabelecida, incluindo os conceitos, para resolução de um problema ou situação particular, para uma melhor especificação. Por meio dessa lista, inicia-se o processo de construção do mapa conceitual.

A seguir faz-se a construção preliminar, a qual poderá ser feita de duas formas: totalmente escrita ou em algum software específico.

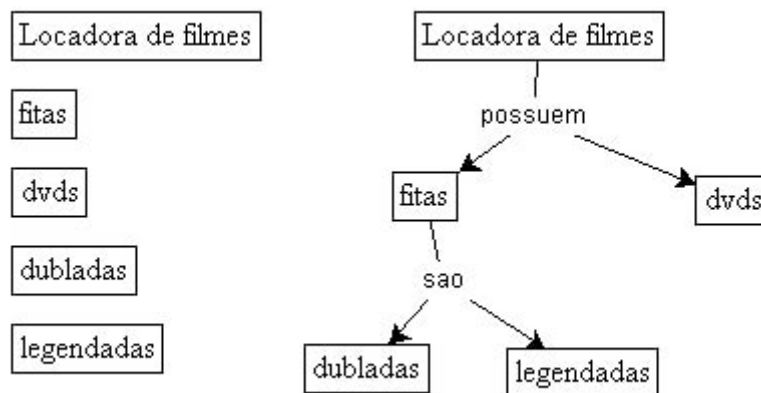


Figura 4.1 – Mapa conceitual hierárquico de uma locadora de filmes.

A Figura 4.1 mostra-nos o exemplo de um mapa conceitual hierárquico, colocando à esquerda todos os conceitos envolvidos no mapa. À direita, temos na parte superior, o conceito mais abrangente “locadora de filmes”. Esse conceito informa-nos uma idéia geral do mapa com que estamos trabalhando. Logo abaixo temos suas partes integrantes – fitas e dvds, e seguindo abaixo, suas subpartes – dubladas e legendadas, somente para fitas, já que os dvds não possuem duas versões. Dessa forma pode-se elaborar frases como: “locadora de filmes possuem fitas e dvds”, ou “fitas são dubladas”, ou “fitas são legendadas”. Portanto, é de extrema importância estar ligando esses conceitos com palavras de relacionamento que dão sentido aos mapas conceituais.

Porém, do ponto de vista instrucional, os mapas hierárquicos não podem ser unidirecionais, ou seja, não devem seguir uma linha hierárquica de cima para baixo, pois segundo Novak [Novak, 1977], a instrução de conceitos deve ser organizada de forma tal que se baixe e suba nas hierarquias conceituais à medida em que a nova informação é apresentada. Isso está demonstrado na Figura 4.2, onde existem definições para a cor azul, deixando-se de lado a hierarquia e colocando-se suas características sob vários pontos de vista.

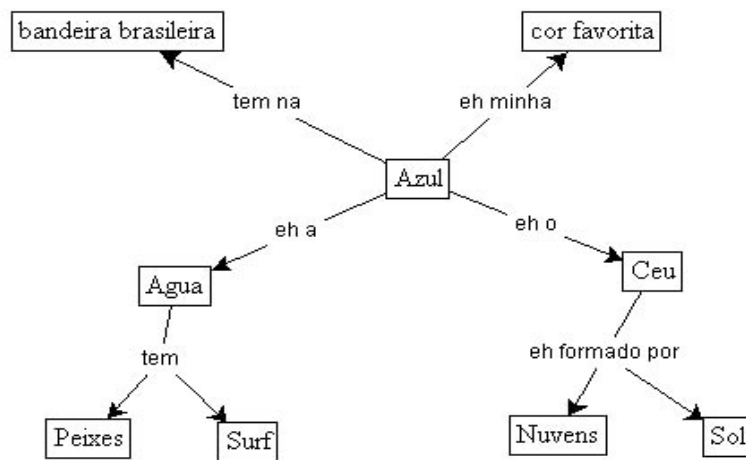


Figura 4.2 – Mapa conceitual da cor azul.

A estrutura hierárquica para um domínio particular do conhecimento dependerá do contexto em que esse conhecimento será aplicado ou considerado. Conseqüentemente, é melhor construir mapas conceituais referentes a alguma pergunta que em particular procura-se responder ou a alguma situação ou evento que se deseja compreender. Segundo Ferreira [Ferreira, 2000], pergunta é uma palavra ou frase com que se interroga, questiona. Dessa forma, diz-se que os mapas conceituais dependem de frases que são compostas através de uma pergunta relacionada a um determinado tema, um determinado assunto. Assim, torna-se possível a construção de mapas conceituais por meio de questionamentos sobre um assunto, em seguida agrupa-se e se interliga esses conceitos por intermédio das linhas de relacionamento, às quais respondem aos questionamentos.

Ao perguntarmos, por exemplo, como é a vida das abelhas, pode-se primeiramente agrupar alguns conceitos relacionados; em seguida agrupá-los de forma

hierárquica e organizada para que, depois, possam ser colocadas as palavras de relacionamento entre os conceitos, formando frases como “abelhas dividem-se em rainha, operárias e zangão”, ou “operárias produzem mel, cera, geléia real e própolis” (Figura 4.3).

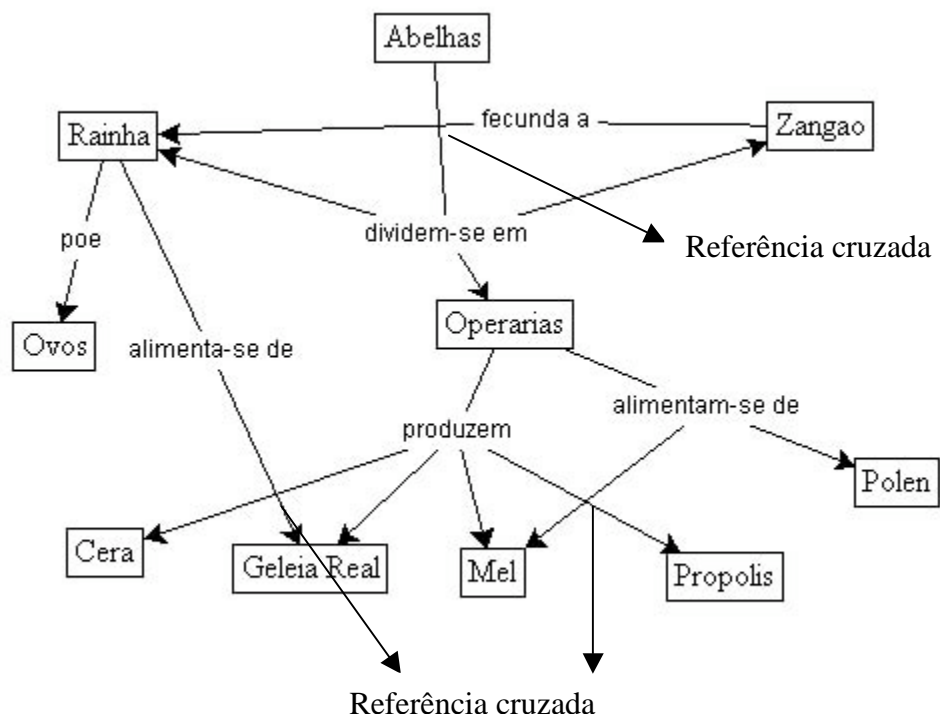


Figura 4.3 – Mapa conceitual da vida das abelhas.

O mais importante é que o mapa conceitual seja um instrumento capaz de mostrar os significados atribuídos a conceitos e relações de um determinado objeto de estudo, sendo um ferramental que necessita de um professor, ou autor do mapa para que possa explicar suas idéias. Vale ressaltar que uma palavra de relacionamento entre os nós é importante, para que os mesmos possam transmitir conhecimentos e informações necessárias para o aprendizado do conteúdo em questão.

Para Kawasaki [Kawasaki, 1996], é importante na construção de um mapa conceitual:

- escolher o tema a ser abordado;
- definir o objetivo principal a ser perseguido;
- definir a apresentação dos tópicos, colocando-os numa sequência hierarquizada com as interligações necessárias;
- dar conhecimento ao aprendiz do que se espera quanto ao que ele poderá ser capaz de realizar após a utilização do processo de aprendizagem;
- permitir sessões de *feedback*, de modo que ao aprendiz seja possível rever seus conceitos, e ao autor do mapa avaliar o instrumento utilizado, enfatizando sempre os pontos mais relevantes do assunto, mostrando onde houve erro e promovendo recursos de ajuda.

Segundo Moreira e Buchweitz [Moreira e Buchweitz, 1993], o mapeamento conceitual é uma técnica muito flexível e em razão disso o mesmo é utilizado em diversas situações, para diferentes finalidades: instrumento de análise do currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem e meio de avaliação.

Na medida em que o mapeamento conceitual é utilizado para analisar textos, artigos, capítulos de livros, romances, experimentos de laboratório, entre outras atividades, ele funciona como um recurso de aprendizagem.

De acordo com Kawasaki [Kawasaki, 1996], um mapa conceitual pode ser escrito baseado no princípio de diferenciação progressiva, para o que é necessário:

- escrever dentro do retângulo o conceito principal e mais abstrato do conteúdo a ser apresentado em forma de hiperdocumento;
- ao redor do primeiro retângulo, dispor outros retângulos contendo nomes de outros assuntos diretamente relacionados ao conceito principal;
- ligar cada retângulo ao primeiro por meio de setas direcionais ou bidirecionais e escrever junto a cada seta uma palavra de ligação que sugira a relação entre os dois conceitos;
- se houver dois ou mais conceitos, ligados ao conceito principal e que possua alguma relação entre si, ligá-los entre si através de setas direcionais ou bidirecionais e escrever a relação existente entre os conceitos;
- repetir o procedimento até que todos os conceitos relevantes para o objetivo proposto tenham sido representados.

Tem-se assim, um mapa conceitual aproximadamente de forma hierarquizada, mostrando também, através das setas voltadas para cima, a reconciliação integrativa (Figura 4.4).

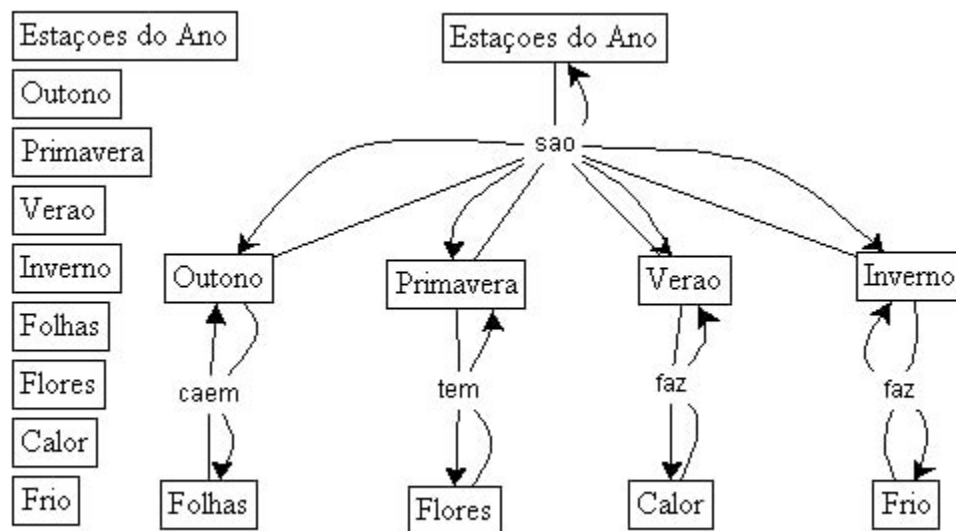


Figura 4.4 – Mapa conceitual das estações do ano (mapa construído no *Cmap*, que possui restrição em seu direcionamento de flechas, não permitindo a indicação das mesmas em todo o mapa conceitual).

Conforme Gaines e Shaw [Gaines e Shaw, 1995], os mapas conceituais podem ser descritos sob diversas perspectivas, de acordo com o nível de análise considerado:

- perspectiva abstrata: os mapas conceituais constituídos por nós ligados por arcos podem ser vistos como hipergrafos ordenados. Cada nó tem um identificador único e um conteúdo, enquanto as ligações entre nós podem ser direcionadas ou não direcionadas, representadas visualmente por linhas entre os nós, com ou sem flechas nas extremidades.
- perspectiva de visualização: os mapas conceituais podem ser vistos como diagramas, construídos através do uso de signos. Cada tipo de nó pode determinar (ou ser determinado) pela

forma, cor externa ou de preenchimento, enquanto as ligações podem ser identificadas pela espessura da linha, pela cor ou por outras formas de representação.

- perspectiva da conversação: os mapas conceituais podem ser considerados como uma forma de representação e comunicação do conhecimento através de linguagens visuais, porque estão sujeitos à interpretação por alguma comunidade de referência. Essa interpretação permite o estabelecimento de um paralelo entre a linguagem natural e a linguagem visual – as estruturas gramaticais e suas estruturas visuais adquirem significado segundo sua utilização em uma determinada comunidade.

O aluno está completamente livre para organizar o seu conhecimento, modificar o seu mapa quantas vezes for necessário até achar que esse reflete a sua maneira de ver o conteúdo em questão.

Um mapa jamais poderá ser avaliado pelos itens “certo” ou “errado”, mas sim pelo conteúdo que nos fornece. Eles devem ser definidos quanto à predominância dos atributos ou de suas categorias. Para ser um mapa excelente, o mesmo deverá ser coerente, coeso, criativo, expressivo e lógico.

White e Gunstone [White e Gunstone, 1997] propõem uma sequência de etapas que auxiliam a construção de um mapa conceitual:

- escreva os termos ou conceitos principais que você conhece sobre o tópico selecionado. Escreva cada conceito ou termo em um cartão;

- revise os cartões, separando aqueles conceitos que você não entendeu. Também coloque de lado aqueles que não estão relacionados com o tema em questão. Os cartões restantes são aqueles que serão usados na construção do mapa conceitual;
- organize os cartões de forma que os termos relacionados fiquem perto uns dos outros;
- cole os cartões em um pedaço de papel tão logo você esteja satisfeito com o arranjo. Deixe um pequeno espaço para as linhas que você irá traçar;
- desenhe linhas entre os termos que você considera que estão relacionados;
- escreva sobre cada linha a natureza da relação entre os termos;
- se você deixou cartões separados na terceira etapa, volte e verifique se alguns deles ajusta-se ao mapa conceitual que você construiu. Se isso acontecer, assegure-se de adicionar as linhas e relações entre esses novos itens.

A Figura 4.5 mostra um esquema dos esportes individuais. Existem esportes que possuem objetos de apoio único, como é o caso de Equitação, onde o cavalo é restrito a este tipo de esporte. Entretanto, é possível relacionar esportes que possuem itens em comum como é o caso do Ciclismo e do Triatlon, onde os dois precisam da bicicleta para realizar a modalidade esportiva.

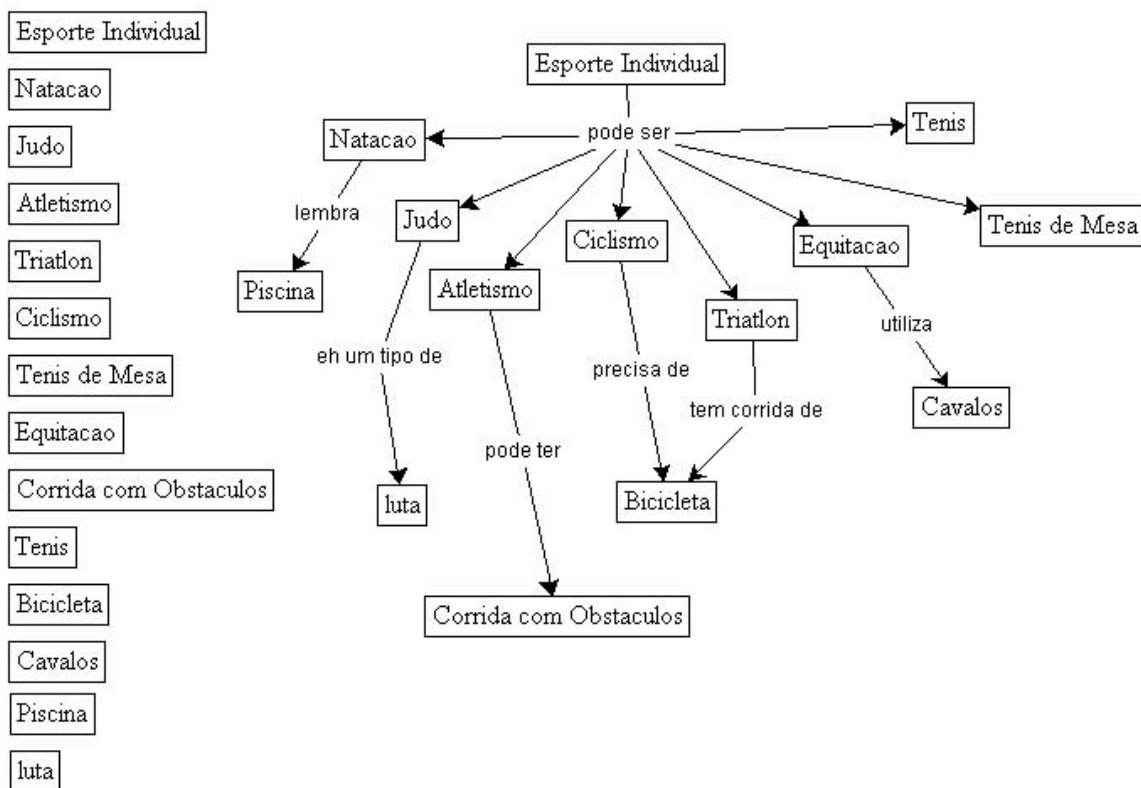


Figura 4.5– Mapa conceitual relacionado a esporte individual.

Assim, o autor poderá utilizar uma forma determinada na construção do mapa, ou seja, poderá usar a forma hierárquica, a forma de diferenciação progressiva ou a forma de reconciliação integrativa. Deve-se ter em mente que o mapa conceitual é/será sempre inacabado, pois tanto o autor quanto o aprendiz podem acrescentar novos conceitos, novas idéias ao mesmo. No próximo capítulo tratar-se-á do uso dos mapas como ferramenta no processo de aprendizagem.

Capítulo 5

Utilidade dos Mapas Conceituais Como Ferramenta de Aprendizagem

Nesse capítulo pretende-se relatar o uso dos mapas conceituais como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, e, também, como instrumento avaliativo.

Para Moreira [Moreira, 1980], os mapas conceituais podem ser usados para mostrar as relações significativas entre os conceitos ensinados em uma única aula, em uma unidade de estudo ou em um curso inteiro, ou seja, são representações concisas das estruturas conceituais ensinadas e, como tal, provavelmente, facilitam a aprendizagem dessas estruturas.

Entretanto, diferentemente de outros materiais didáticos, os mapas conceituais não são auto-instrutivos: devem ser guiados, explicados pelo autor. Além disso, embora possam ser usados para dar uma visão geral do tema em estudo, é preferível usá-los quando os aprendizes já têm uma certa familiaridade com o assunto, de modo que sejam potencialmente significativos e permitam a integração, reconciliação e diferenciação de significados e de conceitos.

Utiliza-se mapas conceituais, como instrumento de avaliação da aprendizagem, para se obter uma visão da organização conceitual que o aluno atribui a um determinado conhecimento. Isso é uma maneira não-tradicional de avaliar o aluno no que diz respeito ao seu ponto de vista com relação aos significados e às relações significativas entre conceitos-chave da matéria de ensino.

Tanto mapas utilizados por professores como recurso didático, como mapas feitos por alunos em uma avaliação têm componentes idiossincráticos. Isso significa que não existe mapa conceitual “correto”, segundo Moreira & Masini [Moreira & Masini, 1982].

Portanto, não existe o mapa conceitual de um determinado assunto, e sim um mapa para determinada pessoa. A forma apresentada pelo aluno não importa, o importante é se o aluno teve um aprendizado significativo do conteúdo ou não. Isso porque o mapa conceitual transmite a informação dos significados de quem o construiu. Contudo, deve-se dar importância às explicações, orais ou escritas, em relação ao mapa, o que facilitará muito a interpretação de outras pessoas que no futuro poderão analisá-lo (Figuras 5.1 e 5.2). A Figura 5.1 apresenta uma conceituação de música no sentido de estado, sensação percebida no momento de ouvir. Já a Figura 5.2, detalha além da sensação, alguns ritmos, que também pode-se associar à sensação auditiva.

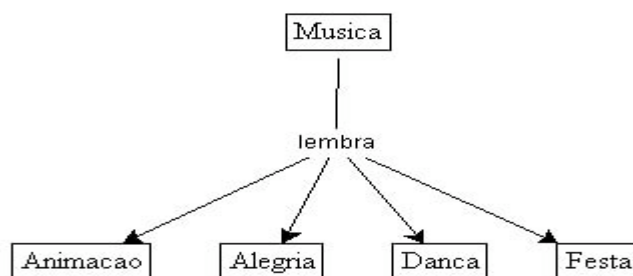


Figura 5.1 – Mapa conceitual de música.

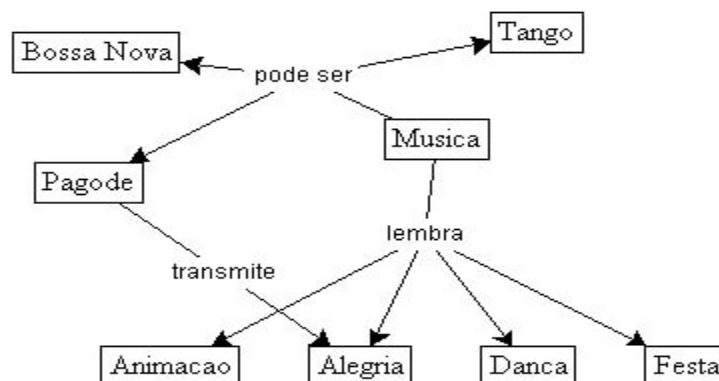


Figura 5.2 – Mapa conceitual de música.

O mapa conceitual torna-se útil ao estudante para: fazer anotações, resolver problemas, planejar o estudo e/ou a redação de grandes relatórios, preparar-se para avaliações, e, ainda, para identificar a integração dos tópicos.

Segundo Mara [Mara], os mapas conceituais para professores, tornam-se poderosos auxiliares em diversas tarefas, tais como:

- no ensino de um novo assunto: os conceitos difíceis são clarificados e podem ser arranjados em uma ordem sistemática. O uso de mapas conceituais auxilia o professor a estar mais atento aos conceitos-chave e às possíveis relações existentes entre eles. Os mapas auxiliam-no, ainda, a transferir uma imagem geral e clara dos tópicos e suas relações para seus alunos, tornando, dessa forma, mais fácil a compreensão de conceitos importantes;
- no reforço da compreensão pelos alunos: o uso dos mapas conceituais reforça a compreensão e aprendizagem por parte dos alunos. Permite a melhor visualização dos conceitos-chave

referentes à determinados assuntos e resume suas inter-relações, colocando ao aluno uma maneira mais simples e resumida de entender e compreender esses conceitos;

- para verificar a aprendizagem e identificar conceitos mal compreendidos: os mapas conceituais também podem auxiliar os professores na avaliação do processo de ensino. Podem avaliar o alcance dos objetivos pelos alunos através da identificação dos conceitos mal entendidos e os que estão faltando;
- avaliação: a aprendizagem do aluno pode ser testada através da construção de mapas conceituais.

Assim, pode-se afirmar que os mapas conceituais são importantes ferramentas metodológicas da teoria da assimilação, para determinar o que o aluno já conhece. Permitem, também, examinar e estruturar os mais variados campos do conhecimento, auxiliando os alunos a “aprender como aprender”, e, ainda, são excelentes para representar e organizar o conhecimento, conforme Amoretti [Amoretti].

Os mapas conceituais podem, ainda, instrumentalizar o sistema de avaliação, pois para que um aluno elabore corretamente um mapa conceitual, ele deve ter a compreensão ampla do material estudado, discernindo os conceitos mais gerais e os vários níveis de conceitos subordinados, como já antes citado. Portanto, os mapas não excluem nem esgotam uma avaliação da aprendizagem, mas são bons instrumentos para avaliar o domínio das relações hierárquicas existentes entre os conceitos e proposições.

Naturalmente, o uso de mapas conceituais apresenta vantagens e desvantagens. Entre as possíveis vantagens menciona-se [Moreira e Buchweitz, 1993]:

- enfatizar a estrutura conceitual de uma disciplina e o papel dos sistemas conceituais em seu desenvolvimento;
- mostrar que os conceitos de uma certa disciplina diferem quanto ao grau de inclusividade e generalidade, e apresentar esses conceitos em uma ordem hierárquica de inclusividade que facilite sua aprendizagem e retenção;
- proporcionar uma visão integrada do assunto e uma espécie de “listagem conceitual” do que foi abordado nos materiais instrucionais.

Dentre as possíveis desvantagens cita-se [Moreira e Buchweitz, 1993]:

- se o mapa não tem significado para os alunos, eles podem encará-lo como algo mais a ser memorizado;
- os mapas podem ser muitos complexos ou confusos e dificultar a aprendizagem e retenção, ao invés de facilitá-la;
- a habilidade dos alunos em construir suas próprias hierarquias conceituais pode ficar inibida em função de já receberem prontas as estruturas propostas pelo professor (segundo sua própria percepção e preferência).

Assim, as vantagens da utilização dos mapas conceituais concentram-se em enfatizar a estrutura conceitual da disciplina estudada, mostrar que os conceitos diferem e, ainda, colocar uma lista de conceitos do assunto relacionado. Já as desvantagens podem ser minimizadas com a explicação dos mapas e sua finalidade, introduzindo-os quando os alunos se familiarizarem com o assunto, chamando a atenção que um mapa conceitual pode

ser traçado de várias maneiras e estimulando-os a traçarem seus próprios mapas. Além disso, o professor, ao elaborar os mapas conceituais para usá-los como recurso instrucional, deve ter em mente um compromisso entre clareza e completeza. Ou seja, nem todas as possíveis linhas que indicam relações entre conceitos devem ser traçadas a fim de se manter o entendimento do mapa.

Os mapas conceituais tradicionais são encontrados na forma de esquema verbal (conceitos), ou seja, o professor “lança” uma idéia e aguarda sugestões ou informações de seus alunos sobre a mesma. Quando essas informações são expressas, tem-se a possibilidade de construir mapas de forma colaborativa. Assim, um mapa pode servir como suporte na escritura textual, através da esquematização de tópicos e subtópicos nas redações, na construção e caracterização de personagens (histórias) etc.

Portanto, os mapas conceituais são considerados como uma ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, mas os professores não devem tê-la como único instrumento de ensino.

Nos capítulos 6 e 7 abordaremos sobre softwares que apóiam o ensino destinado à construção de mapas conceituais, incluindo o *CMap Tools*, software específico na construção de mapas conceituais, que disponibiliza trabalhar também no ensino a distância; e, ainda o *Inspiration* que traz entre outros, diagramas textuais capazes de auxiliar na aprendizagem visual.

Capítulo 6

CMAP TOOLS

O *Institute for Human and Machine Cognition – IHMC* – da *University of West Florida – UWF*, sob a supervisão do Dr. Alberto J. Cañas desenvolve, nos últimos anos, um conjunto de ferramentas com objetivo de proporcionar ambientes colaborativos de aprendizagem, ou de elaboração de conhecimento. A versão a ser estudada será a 3.0, beta, pois, além da versão anterior obter falhas no software, é menos interativa que a atual, como veremos mais adiante.

O IHMC leva usuários a construir, navegar, compartilhar e criticar modelos do conhecimento representados como mapas de conceitos. Por possuir uma plataforma independente, permite que os usuários construam e colaborem durante a construção de mapas conceituais com outros usuários em qualquer lugar da rede, ou seja, os usuários têm condições de participar, aprender e contribuir na construção de mapas conceituais de um determinado assunto por meio do software. O software possui ainda, uma arquitetura flexível que permite ao usuário instalar somente as funcionalidades desejadas, adicionando mais módulos conforme necessário, ou enquanto os módulos novos com funcionalidades adicionais estão sendo desenvolvidos e, portanto, ainda não podem ser inseridos.

O *CMap Tools* tem por finalidade investigar o impacto de uma ferramenta apoiada em computador e redes capazes de construir de forma colaborativa mapas conceituais. Esse software, ainda em fase de desenvolvimento, utiliza tecnologia Java e pode ser executado em várias plataformas.

O software colaborativo *CMap* possui muitas facilidades para o processo de construção de mapas, permitindo que os mesmos sejam construídos individualmente sob a supervisão do professor, ou como parte de uma construção coletiva. Pode-se enviá-los pelo

correio eletrônico ou publicá-los em servidores para apreciação de qualquer um que possua acesso à Internet e ao *software* cliente. O *CMap* permite, também, a associação de nós de um mapa para outros mapas, a arquivos de áudio e vídeo, figuras, páginas de texto e páginas *Web*.

O *CMap Tools* é um programa que permite produzir banco de mapas de um aluno ou grupo, detalhando e armazenando as fases de crescimento pelas quais vão avançando. Além disso, é possível modificarmos a qualquer momento os mapas anteriores, acrescentando, cortando, ligando-os a outro ou desligando-os com um simples clique, dinamizando mais os mapas em questão.

O *CMap* está dividido em duas partes:

- *CMap Tools*: é utilizado para fazer a autoria dos mapas conceituais, onde o usuário desenvolverá todo o seu trabalho de elaboração, e
- *CMap Server*: é utilizado para que o usuário compartilhe os mapas conceituais através da Internet para trabalhar de forma colaborativa com outros usuários.

Nesse ambiente pode-se observar a lista dos servidores disponíveis no momento e o estado dos mesmos (Figura 6.1) sendo possível, através dessa janela, remover ou adicionar os mesmos. Quando novos servidores são adicionados, seus projetos são listados no *CMap* possibilitando ao autor editar, relacionar ou até mesmo mesclar com outros mapas disponíveis em outros servidores, quer sejam locais ou não.

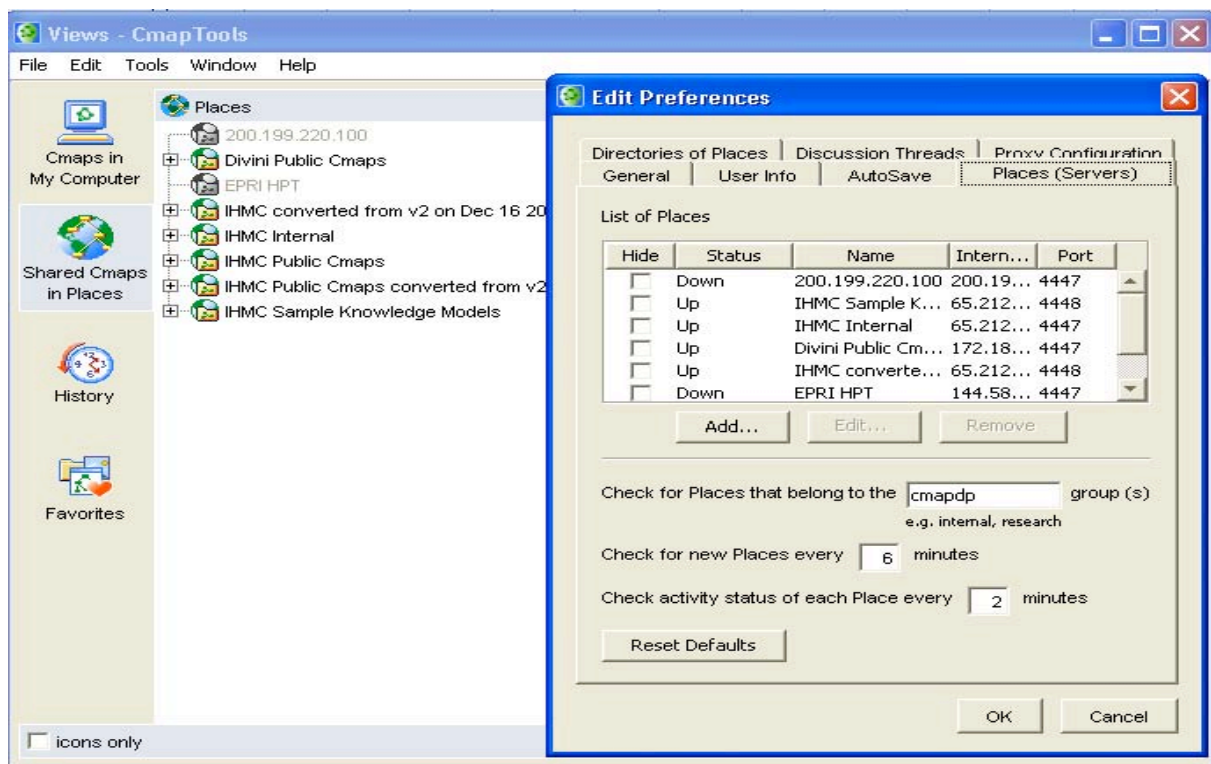


Figura 6.1 – Lista dos servidores do *CMap Tools*.

É possível ainda, (Figura 6.2), observar as propriedades de um servidor remoto de mapas em uso, selecionando o nome de quem deseja saber as propriedades e em seguida clicar em *Edit* e depois em *properties*. As informações dos mapas são carregadas do servidor que possui o endereço especificado toda vez que é inicializado o *CMap*. Para isso é necessário que esteja conectado à Internet e instale a versão 3.0.

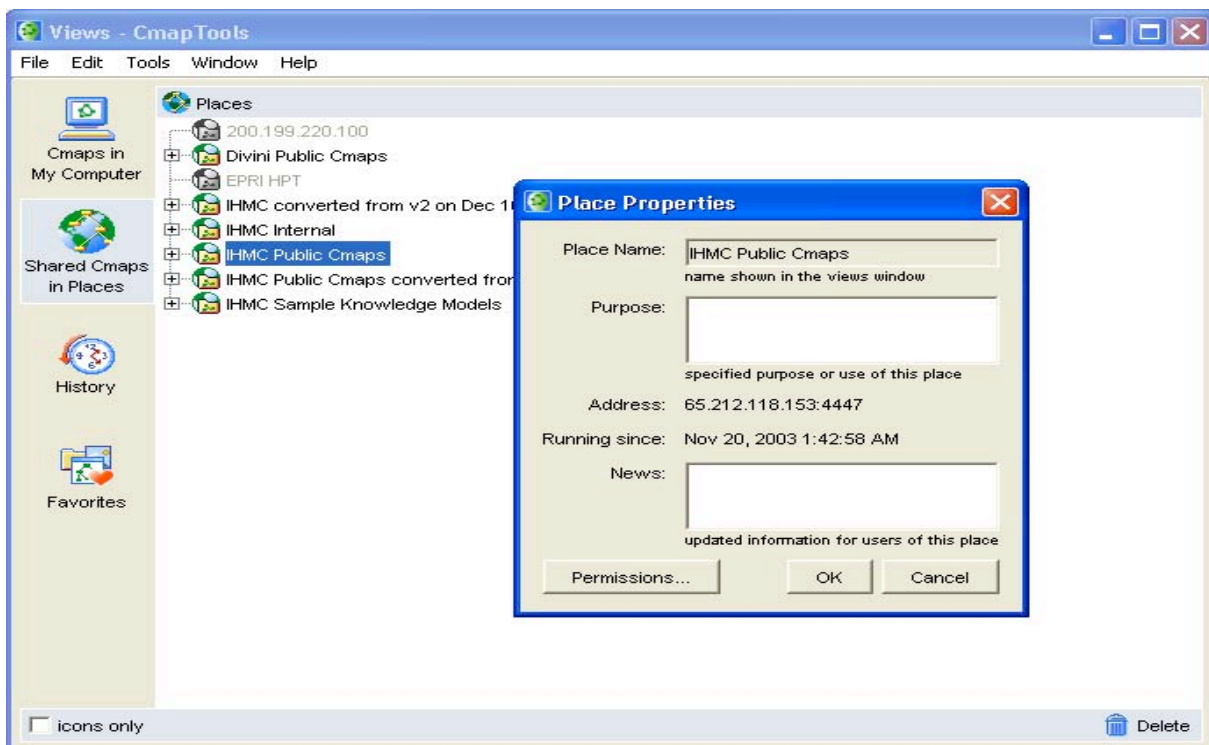


Figura 6.2 – Propriedade do servidor *Public Cmaps*.

A ferramenta *CMap Tools* apresenta ótimas características para o trabalho cooperativo na construção de mapas conceituais. O aspecto mais importante na integração com uma ferramenta de autoria em hipermídia são os formatos gerados para exportação e, particularmente nesse caso, o *CMap* possibilita a exportação de seus mapas em formato *Gif* e *HTML*, sendo este último trabalhado em várias ferramentas de hipermídia.

O *CMap Tools* integra o conceito de hipermídia com a agregação de mídias distintas em uma única mídia, tornando cada mapa criado um hiperdocumento, permitindo a navegação através de *links* utilizados para associar as informações.

No *CMap*, a construção dos mapas conceituais é organizada em projetos que poderão ter mais de um mapa, relacionado ou não, possibilitando o uso de figuras, sons,

textos, vídeos e *URLs*. Os projetos armazenados em pastas de servidores locais ou distribuídos, e conectáveis através da *Web*, possibilitam o compartilhamento dos mapas conceituais. Esses passos serão descritos detalhadamente a seguir.

Primeiramente torna-se necessário a criação de um novo projeto, podendo esse ser no servidor local *My Cmaps*. É selecionado *File* e em seguida *New Folder*, abrindo dessa forma, uma nova janela. Essa solicitará o nome do projeto, descrição, palavra-chave e, ainda colocar uma senha se necessário, clicando em *Permissions* (Figura 6.3). Após o preenchimento de todos os itens, basta clicar em OK.

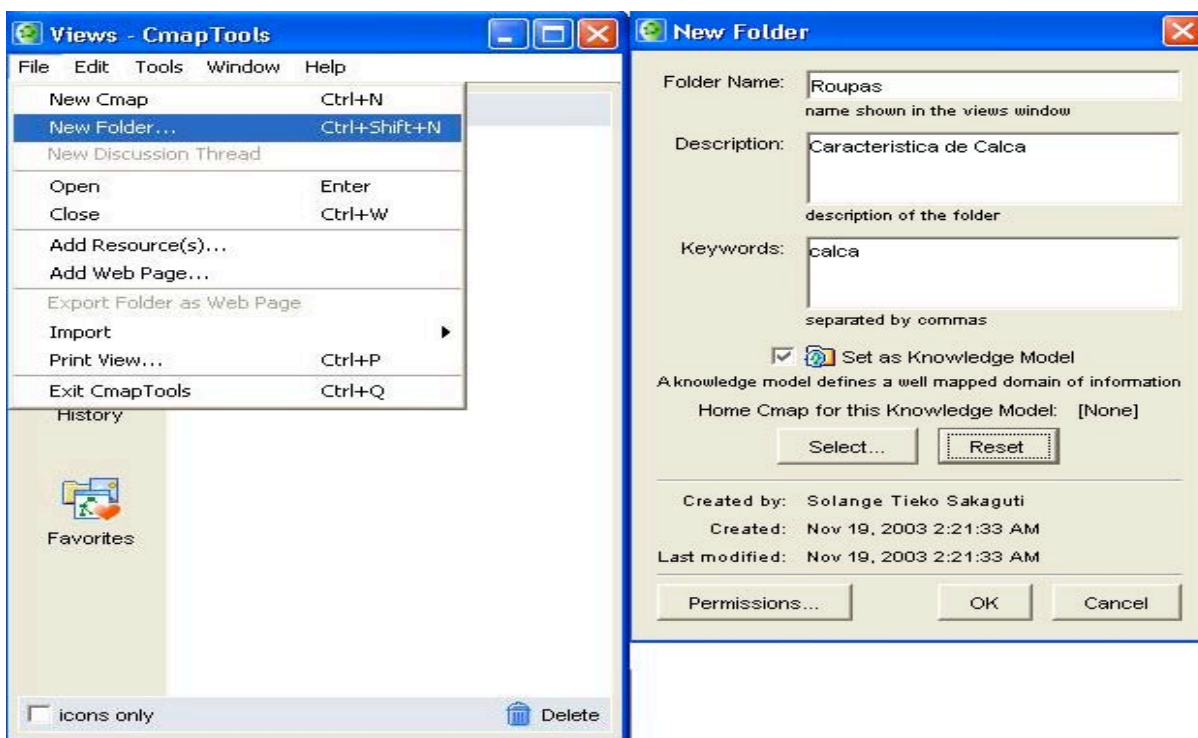


Figura 6.3 – Criar novo projeto em *My Cmaps*.

Tem-se, assim, o projeto “roupas” criado dentro do servidor local *My Cmaps* (Figura 6.4). Nele será possível criar novos mapas através dos processos de construção de mapas conceituais descritos no capítulo 4.



Figura 6.4 – Criação de projeto “Roupas”.

Para criar um novo mapa é necessário clicar em *File* e selecionar *New Map*, onde abrirá uma nova janela específica para esse mapa onde o usuário incluirá os conceitos de um determinado assunto, como por exemplo “Calça”. Aparecerá ainda uma outra janela, *Styles*, que permitirá formatação de fontes, flechas, alinhamento dos conceitos, formatos das linhas, cores, sombreado etc. (Figura 6.5), auxiliando na organização e estética do novo mapa, porém, ainda, possui restrições de flechas, o qual não deixa livre a opção de coloca-las quando desejar.

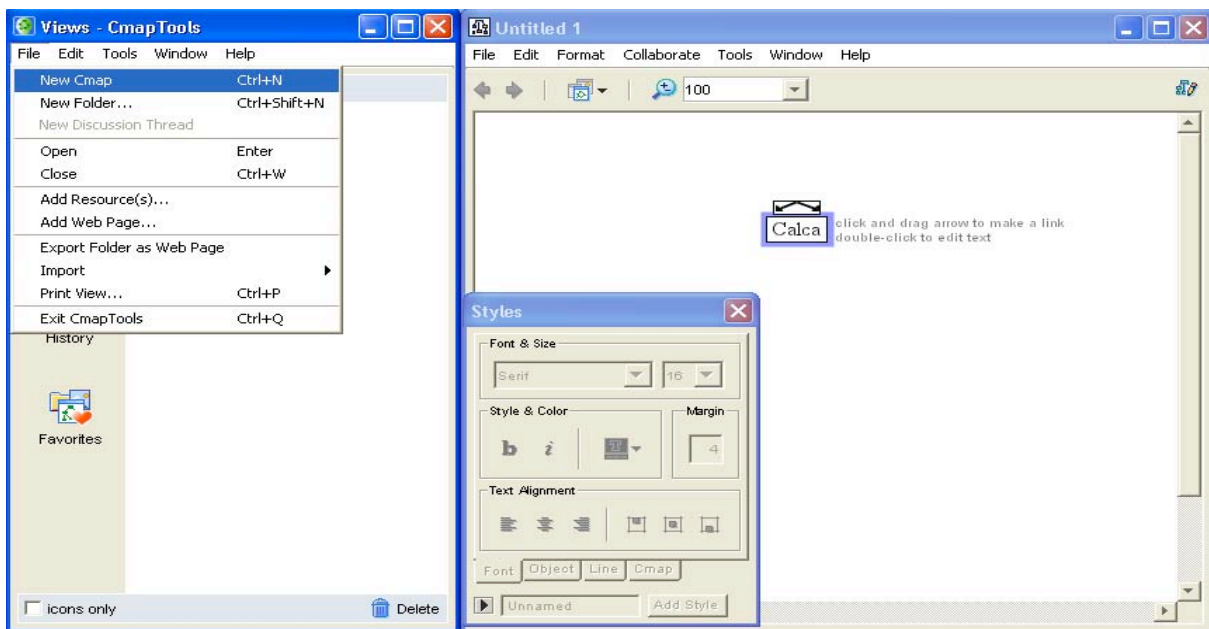


Figura 6.5 – Criando novo mapa.

Nessa nova tela de mapas, incluem-se os conceitos de “Calça” através de clique duplos do mouse. Após a inclusão dos conceitos relacionados com calça, pode-se ligá-los por palavras de relacionamento, bastando clicar no conceito “inicial” e arrastar o mouse até o conceito “final” (Figura 6.6). Dessa forma ligaremos os conceitos e obteremos as proposições do mapa.

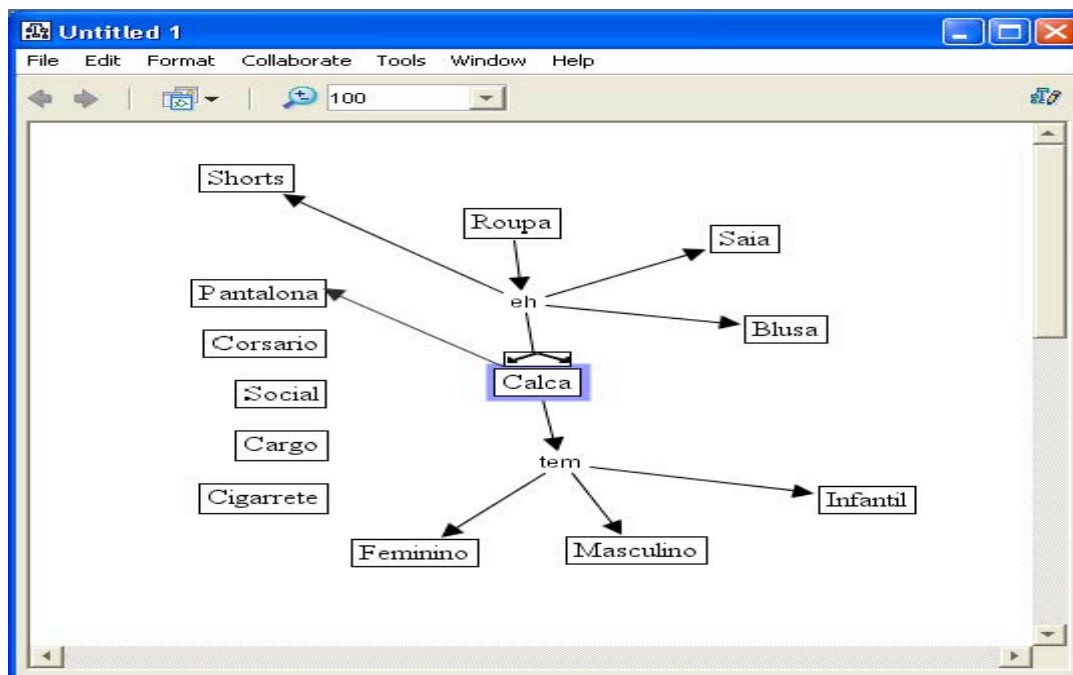


Figura 6.6 – Ligações de conceitos.

Para salvar o mapa, basta clicar em *File, Save As* e, em seguida, abrir uma janela que pedirá as informações do mapa (Figura 6.7). Depois de preenchidas as informações, basta clicar em *Save*.

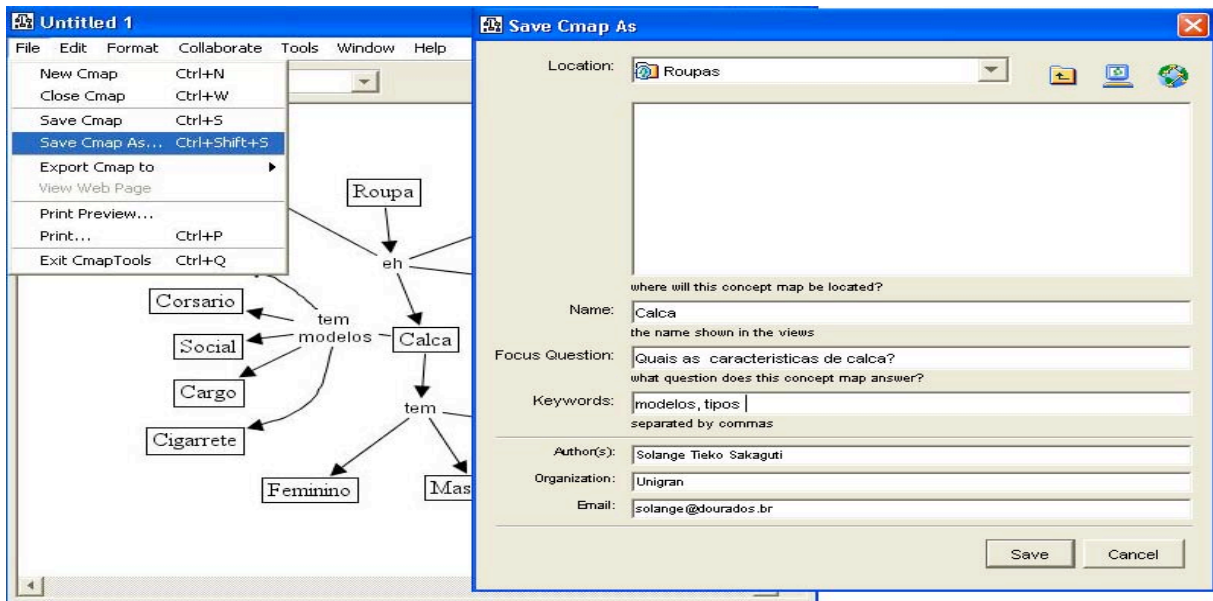


Figura 6.7 – Salvando um mapa.

Pode-se ainda, através da opção *Edit, properties*, obter as informações como nome, descrição, id, criação, modificação e autor daquele mapa (Figura 6.8).

Edit Resource Properties

Resource Name: Calca
name shown in the views window

Resource Type: Cmap
type of data this resource contains

Description: Quais as características de calca?
what question does this map answer?

Keywords: modelos, tipos
separated by commas

Author(s): Solange Tieko Sakaguti

Organization: Unigran

Email: solange@dourados.br

Created by: Solange Tieko Sakaguti

Created: Nov 19, 2003 8:55:53 AM

Last modified: Nov 19, 2003 8:55:53 AM

Size: -1

OK Cancel

Figura 6.8 – Propriedade de pesquisa do mapa.

Uma outra opção que o *CMap Tools* oferece é adicionar um *link* de uma página da *Web*, imagens, textos e filmes, a um determinado conceito. Para isso torna-se necessário primeiro escolher o conceito e em seguida selecionar *File, Add Web Page*, para uma página da *Web* (Figura 6.9), ou *File, Add Resources*, para os demais (Figura 6.10).

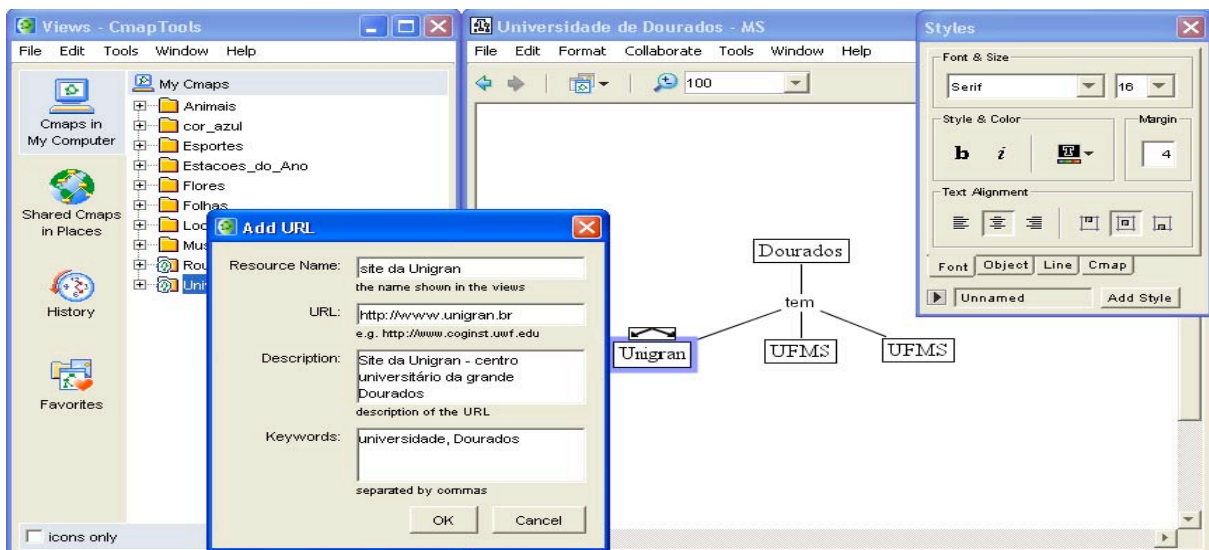


Figura 6.9 – Adicionando *link* da Unigran.

Caso se deseje adicionar um texto, figura ou filme, seleciona-se primeiro o conceito, depois em *Views* seleciona-se *File* e *Add Resource(s)...* Em seguida abrirá um janela *Add URL*, onde é solicitado o nome do arquivo a ser adicionado, sua URL, sua descrição e sua palavra-chave, uma tabela com as propriedades do mesmo.

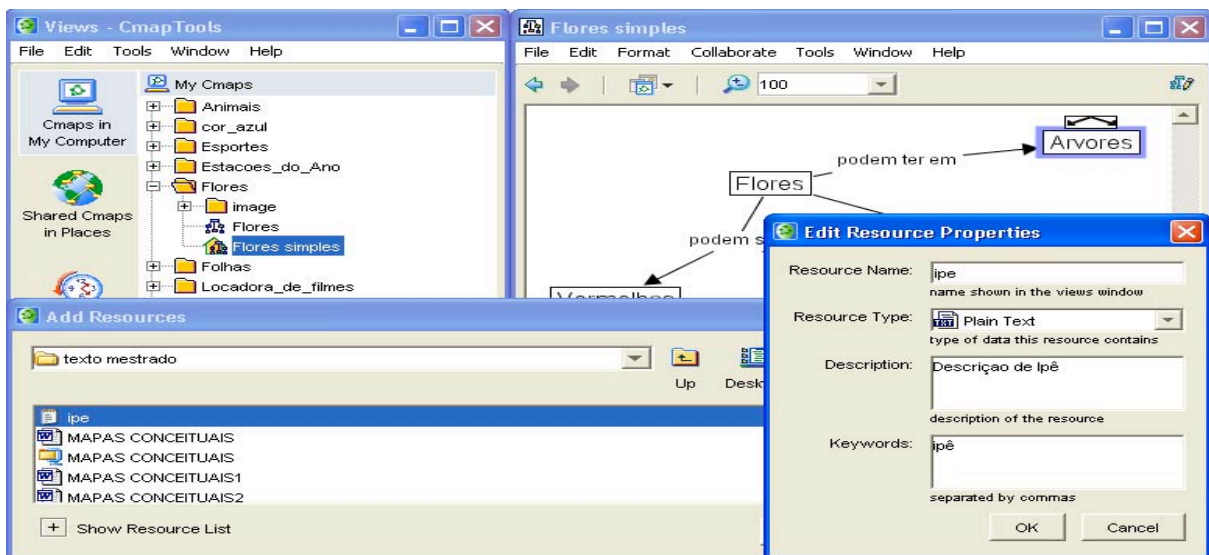


Figura 6.10 – Adicionando um texto.

Depois disso, na janela do mapa, seleciona-se *Edit, Add/Edit links to Resource...*, escolhe-se o arquivo desejado dando duplo clique em *UpDate*. Essa forma também é válida para ligar dois mapas conceituais.

O ambiente dos mapas proporciona grande participação individual, pois o aluno tem autonomia para organizar os seus conceitos livremente, conforme o nível de conhecimento do assunto. Ao mesmo tempo, permite interação à distância entre os alunos à medida em que possibilita a discussão compartilhada de cada conceito. A ferramenta apresenta, assim, mecanismos que possibilitam a colaboração de forma assíncrona ou síncrona. Para a utilização desses recursos, necessita-se uma senha, e esta é permitida a apenas algumas pessoas. Cabral [Cabral, 2003] disse: “Solange, A versão 3 ainda uma versão beta e só está sendo liberada para um grupo de usuários. Estou repassando-lhe o e-mail do Marco Carvalho que trabalha no IHMC. Argumente com ele as suas necessidades para testar a v3. Qualquer dúvida que tiveres quanto ao uso da ferramenta podes entrar em

contato, nosso grupo aqui na ULBRA – Universidade Luterana do Brasil, está desenvolvendo um tutorial para uso da v3 do *CMap*”.

Com a impossibilidade de trabalhar com a v3 completa e a versão anterior, v 2.9.1 não ser beta, não estar totalmente acabada, pois a ferramenta *soup*, ainda apresentava problemas, como afirmou Konrath [Konrath, 2003]: “... usamos o servidor (Cmaps.pgie.ufrgs.br) e todos os alunos podem acessá-lo de qualquer lugar. Mas para isso é preciso adicioná-lo a lista de servidores. A respeito da sopa de conhecimento, *soup* estive num curso ministrado pelo próprio Carlos que projetou o *CMap Tools* e ele disse que os recursos da sopa não funcionam direito, eu tentei utilizá-las e nunca consegui”. Konrath ainda disse: “Nunca consegui criar também, só localmente mas o Carlos disse que é um problema do próprio software. Eu não consegui sequer testar com meus alunos. Desculpa, escrevi o nome errado na verdade estava falando de Alberto J. Cañas (*Associate Director & Associate Professor of Computer Science*) um dos desenvolvedores do software *CMap Tools* que deu um curso no SBIE 2002 – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, sobre mapas conceituais e que falou sobre o recurso de sopas de conhecimento não funcionar como o projetado”, a seguir, faz-se uma descrição desse recurso baseado em referências bibliográficas.

Conforme Cabral [Cabral, 2003], na forma síncrona é possível que mais de um usuário trabalhe em um mesmo mapa conceitual, utiliza-se para tanto um *Chat* para interagir durante a autoria do mesmo e pode-se trocar mensagens durante esse processo. Para que isso aconteça, é necessário que os usuários estejam com o mesmo mapa aberto e, ainda, solicitem uma colaboração clicando num botão existente no canto superior direito da janela do mapa.

Já na forma assíncrona pode-se utilizar a ferramenta “*discussion thread*” (DT) a qual permite a discussão da pertinência de seqüências inteiras de conceitos encadeados, com o objetivo de verificar a relevância das relações estabelecidas e a pertinência das

hierarquias. A DT possibilita comentários, questionamentos e possíveis discussões feitas por alunos de um determinado grupo de estudo, a um conceito específico do mapa conceitual. Ela pode ser acessada de qualquer servidor remoto, bastando executar os passos descritos a seguir, e que os usuários estejam on-line. Para utilizar esse recurso, primeiramente necessita-se abrir o mapa que se deseja trabalhar e selecionar o conceito a ser discutido. Após isso, seleciona-se *Collaborate, Add Discussion* (Figura 6.11), que abrirá uma janela solicitando informações para o *thread*.

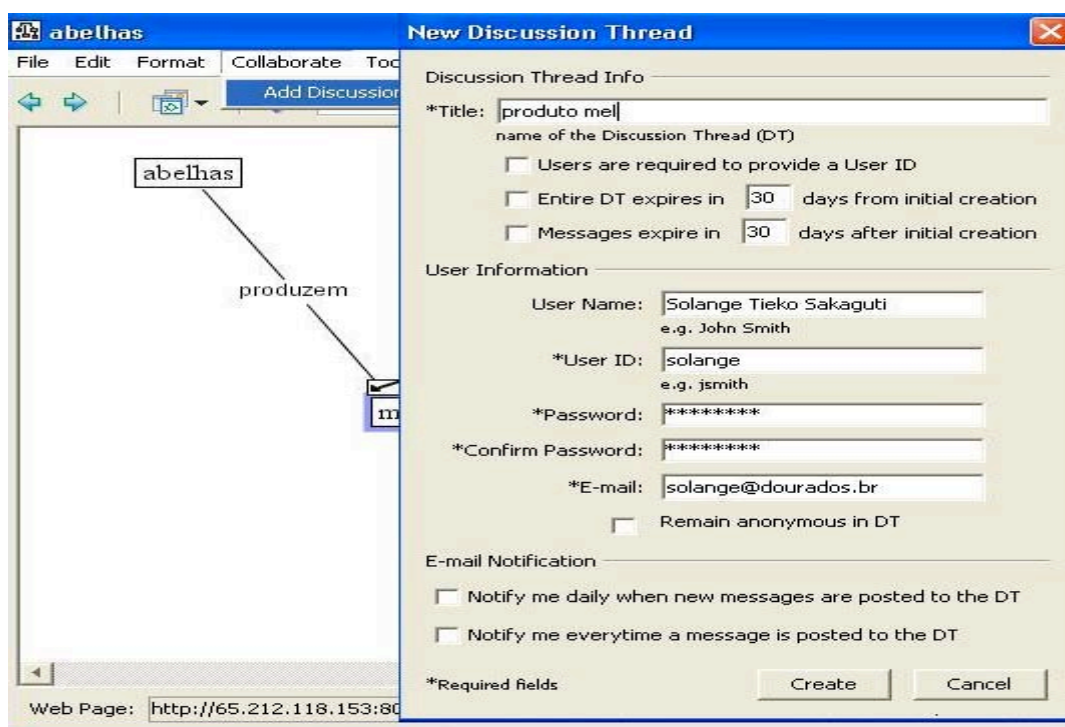


Figura 6.11 – Criação de *thread*.

Depois de criado o *thread* de mel, aparecerá no conceito um *link* de acesso, que possibilitará a inserção de mensagens sobre o conceito em questão para que, mais tarde, outros usuários possam opinar e discutir sobre o assunto (Figura 6.12).

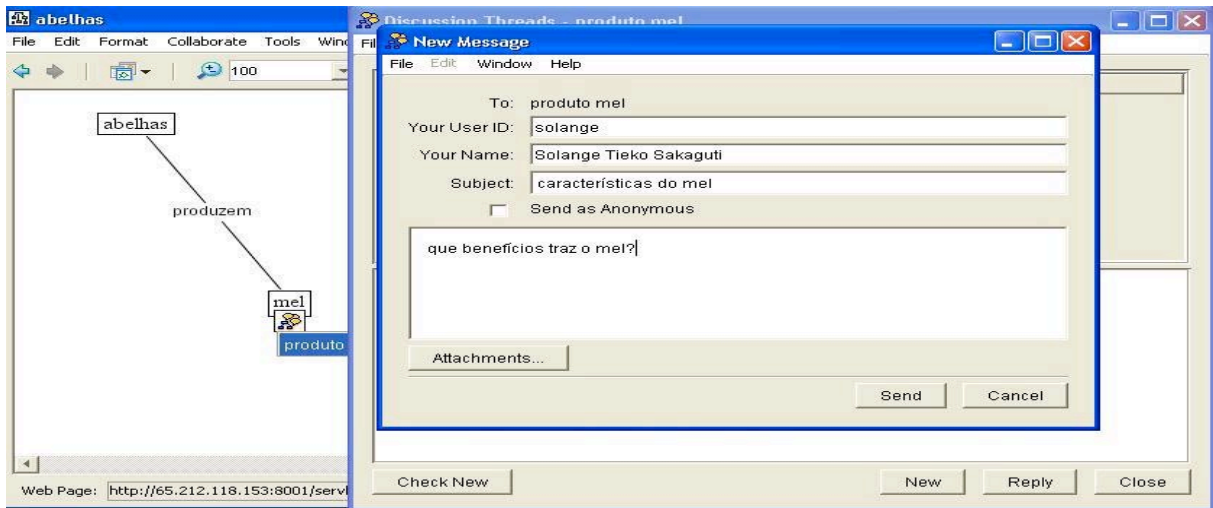


Figura 6.12 – Inclusão de mensagens no *thread*.

Quando é finalizada a inclusão de determinada mensagem no *thread*, a tela apresenta (Figura 6.13) qual o *thread*, quem inseriu, data e hora.

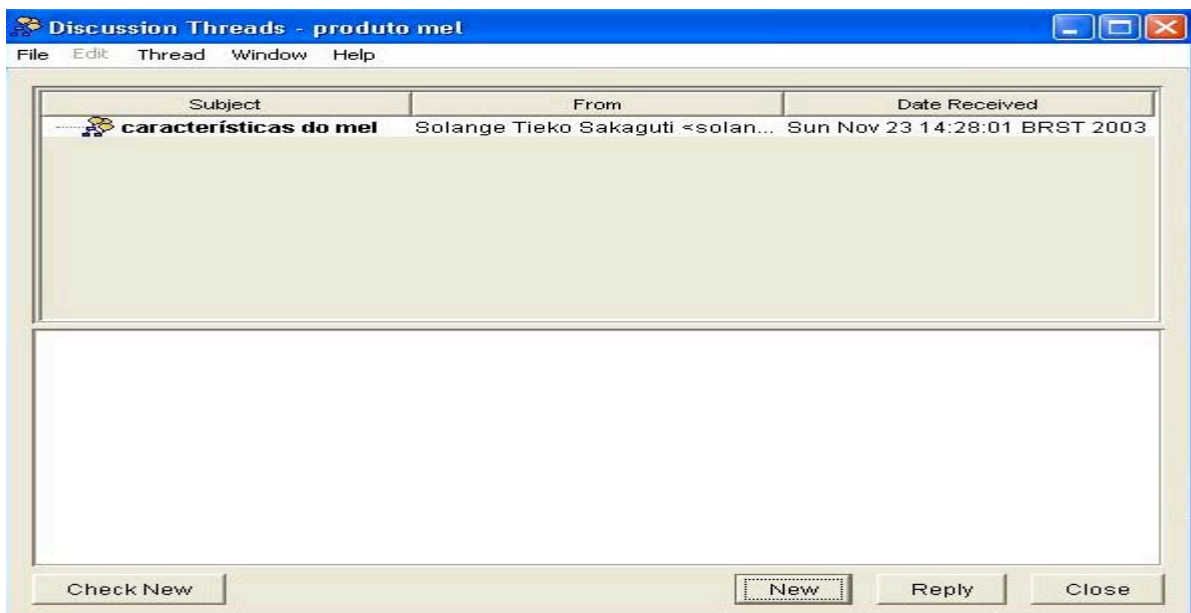


Figura 6.13 – Tela de apresentação de mensagens inseridas no *thread*.

Caso outros usuários queiram responder ou comentar sobre o questionamento aberto, ou ainda, se o próprio usuário desejar comentar algo, basta clicar em *Reply* para inserir uma nova mensagem (Figura 6.14).

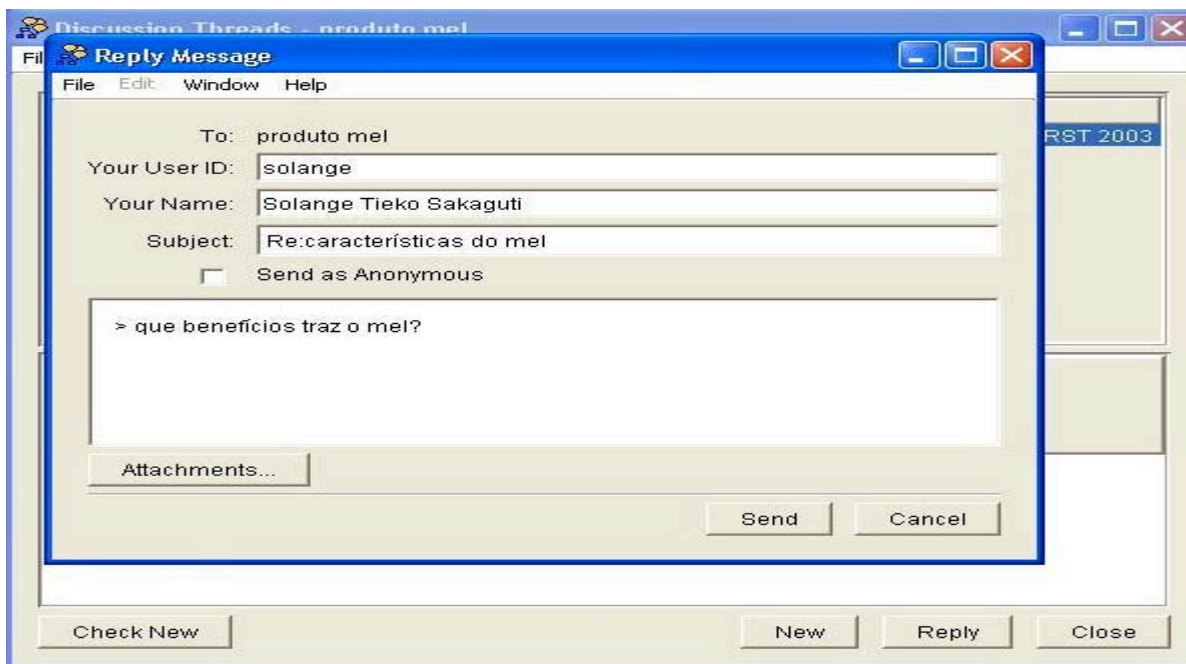


Figura 6.14 – Tela para comentar ou responder a mensagem incluída.

Então, tem-se incluída a resposta dentro da mensagem principal de forma que é possível acessar qualquer uma delas e comentá-las (Figura 6.15).

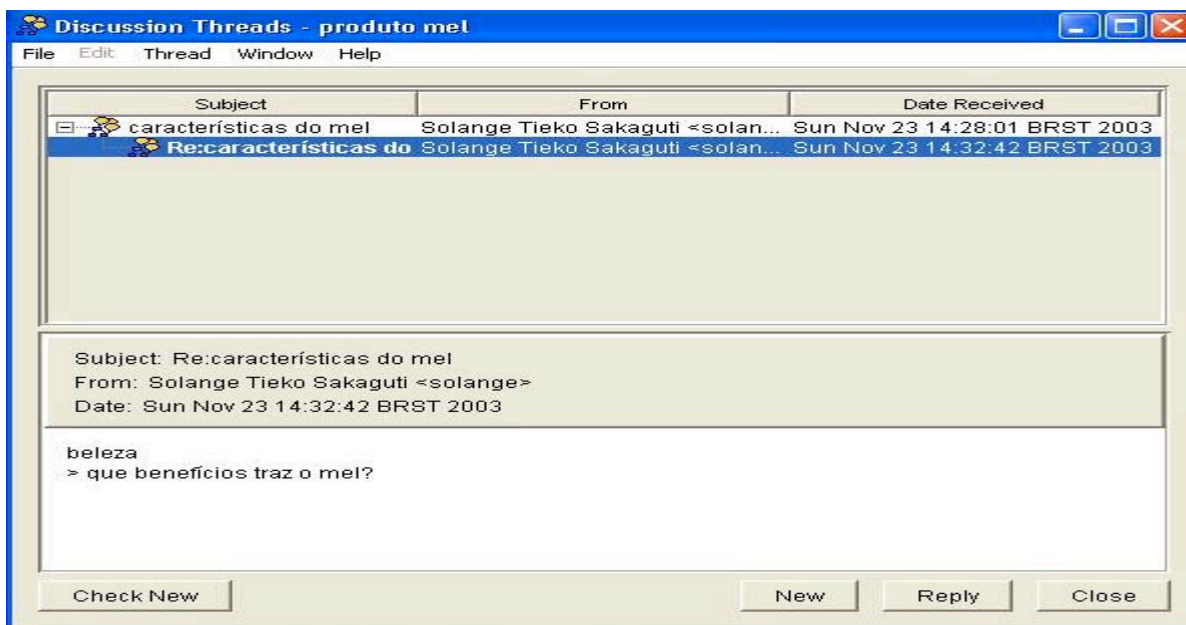


Figura 6.15 – Apresentação de todas as mensagens existentes do *thread* em questão.

Tanto a ferramenta *Chat*, quanto a DT podem ser encontradas com mais detalhes em Cabral [Cabral, 2003], já que a versão beta restringe o uso destas ferramentas. A versão demonstrada pelo autor acima, necessita de uma senha a qual permite o *download* do software.

O *CMap Tools* possui a opção de exportação de mapas como imagem, *Web pages*, XML etc., bastando selecionar o mapa ou os mapas desejados e exportá-los, clicando em *File, Export...*

Pode-se acrescentar ainda, que o *CMap Tools* possui uma ferramenta *help*, que auxilia o usuário a utilizá-la em todos os recursos disponíveis, isto é, nela, existem explicações e exemplificações do uso das ferramentas utilizadas por esse software. A ferramenta é encontrada nos seguintes formatos: como texto dentro do próprio *software*,

como texto de ajuda na *Web* e, ainda, como ajuda por e-mail, onde há um suporte que esclarece as dúvidas dos usuários.

Embora o *CMap* seja um *software* distribuído gratuitamente pelo IHMC da *University of West Florida*, o que permite o compartilhamento de conhecimento expresso em mapas conceituais com outros estudantes, é ainda uma ferramenta em caráter experimental que está em constante implementação e possíveis alterações. A UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, desenvolve um estudo em disciplinas de pós-graduação na área de informática da educação – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PIEG) –, sob supervisão da professora Dra. Maria Suzana Marc Amoretti, do grupo LEAD – Laboratório de Educação a Distância: Pesquisa em Ciências Cognitivas e Semióticas – onde se encontra artigos referentes a esse estudo (<http://www.pgie.ufrgs.br/lead/#linhas>).

Há, ainda, uma pesquisa sendo feita por Dutra [Dutra, 2004], onde observa que: “Tenho trabalhado desde 2001 com os mapas conceituais tanto com alunos do Ensino Fundamental como com professores em formação nos cursos de especialização de multiplicadores dos NTEs (Proinfo/SEED/MEC). Mas, até o momento foram apenas estudos exploratórios. Para a minha tese de doutorado, estarei envolvido em 3 experimentos a partir de março. Meu trabalho está relacionado a uma fundamentação teórica piagetiana dos mapas conceituais e o seu uso na avaliação (tanto presencial como a distância)”. (NTE – Núcleo de Tecnologia Educacional, Proinfo – Programa Nacional de Informática na Educação, SEED – Secretaria de Educação a Distância, MEC – Ministério da Educação).

O *CMap Tools* é um *software* que apóia o ensino e aprendizagem pela utilização exclusiva de mapas conceituais, dando respaldo às avaliações da aprendizagem do aluno e auxiliando ao professor nas explanações dos conteúdos de modo que fiquem mais claros pela forma de diagramas, utilizando a aprendizagem visual para melhor fixação dos

conceitos relacionados com o assunto, com a possibilidade de compartilhamento dos mapas.

Ao elaborar um mapa conceitual utiliza-se a estrutura cognitiva individual, mas ao compartilhar o mesmo com outro indivíduo, através do *CMap*, e, receber sugestões e críticas que venham a alterar o mapa, apoiado das ferramentas DT e *Chat*, o mapa deixa de ser individual e torna-se coletivo, adquirindo novos conhecimentos e modificando a estrutura cognitiva de cada pessoa. É importante perceber que a troca de informações compartilhadas pode enriquecer, mudar e transformar o autor e o colaborador do mapa conceitual. Esse é um item fundamental proporcionado pelo *CMap*.

O *CMap Tools* possui uma interface usável, porém não dispensa o uso de manuais disponíveis tanto no software quanto na *Web*, pois contém ferramentas, como *Chat* e DT por exemplo, que necessitam de informações de servidores não-locais, para o compartilhamento dos mapas através da Internet.

Entretanto, como já ressaltamos, a versão ainda está em caráter experimental, sendo utilizada por algumas instituições de ensino, às quais permitiu-se o uso da mesma com a finalidade de que se apontem possíveis falhas, tanto no processamento do software quanto na sua interface, e sugiram informações que possam melhorar tanto a interface do usuário quanto o processamento das informações, contribuindo dessa forma na implementação do *CMap*.

Capítulo 7

INSPIRATION

O software *Inspiration* é um ambiente computacional desenvolvido pela *Inspiration Software*, o qual proporciona ao usuário ferramentas para a criação de figuras, expressando suas idéias e concepções na forma de diagramas ou mapas, desenvolvendo e explorando a criatividade.

Ele é específico para aprendizagem visual, e apresenta as seguintes funções [Inspiration]:

- clarificação do pensamento: os estudantes vêem como as idéias estão ligadas e percebem como as informações podem ser agrupadas e organizadas. Os novos conceitos podem ser compreendidos mais facilmente e de forma mais profunda;
- reforço da compreensão: os estudantes recriam pelas suas próprias palavras o que aprendem. Isso os ajuda a assimilar e a interiorizar novas informações e a dar sentido às aprendizagens;
- integração de novo conhecimento: os diagramas atualizados durante as aulas ajudam os estudantes a ligar as novas informações às suas estruturas cognitivas e, assim, a construir conhecimento; e
- identificação das concepções alternativas: um simples mapa de conceitos ou uma teia mostra o que os estudantes sabem.

As ligações mal estabelecidas ou associações erradas revelam o que eles não compreenderam.

O *Inspiration* possui biblioteca de figuras (Figura 7.1) que pode ser usada com facilidade, e também suporta o uso de *links* para páginas *Web* (Figura 7.2). Utiliza a imagem visual do desenho original para criar e modificar dinamicamente mapas, redes e outros recursos gráficos, não sendo uma ferramenta exclusiva para a construção de mapas conceituais em ambiente educacional (Figura 7.1).

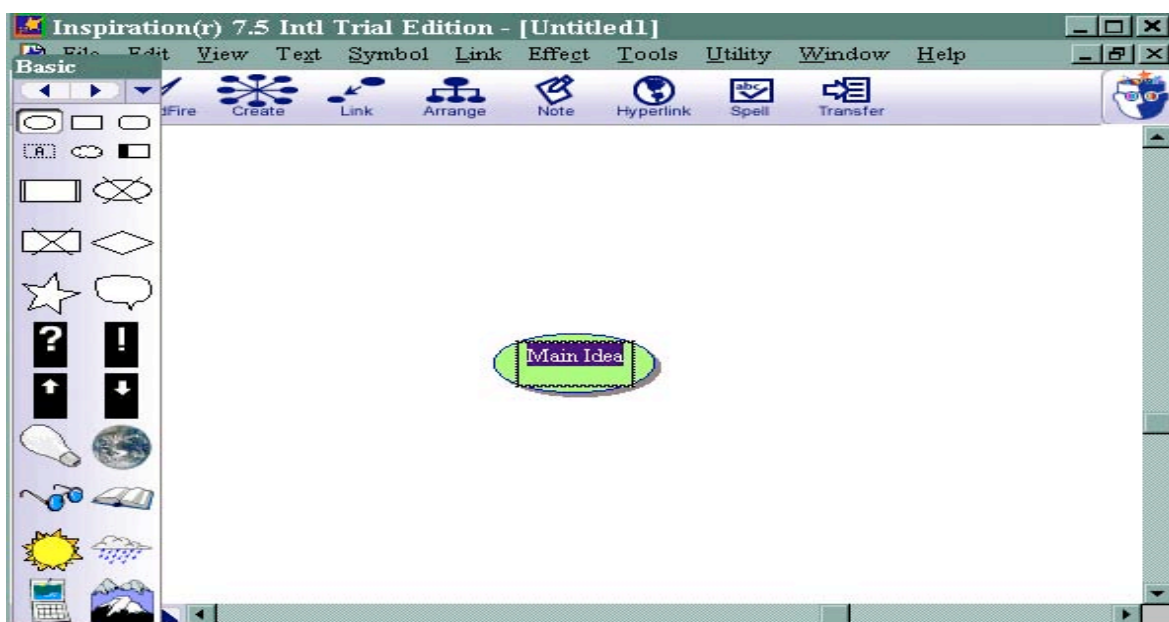


Figura 7.1 – Tela de abertura do *Inspiration*.

O software roda em plataforma *Windows*, e suporta gráficos nos formatos: *Jpg*, *Jpeg*, *Gif*, *Bmp*, *Wmf* e *Pct*. Somente detecta as *URLs*, mas não tem a disponibilidade de acessar mapas, mesmo que conectado através de um servidor *Web*, ou seja, o construtor não compartilha seu mapa com outros usuários do *Inspiration* a não ser que essa pessoa tenha

acesso para utilizar a mesma máquina ou que, por algum meio seja cedido esse mapa para que outras pessoas, a fim de que as mesmas observem e, se necessário, o critiquem.

A grande vantagem desse *software* é permitir uma grande diversidade de formatos para exportação de gráficos como: *Rtf*, *Jpeg*, *Mpx*, *Txt*, entre outros. Desses formatos para exportação existe o *HTML Multiple Web Pages*, muito interessante para integração com outras ferramentas. Esse formato gera uma página *Web* para cada conceito relatado no mapa, assim como cria *links* entre as páginas de acordo com o relacionamento entre conceitos.

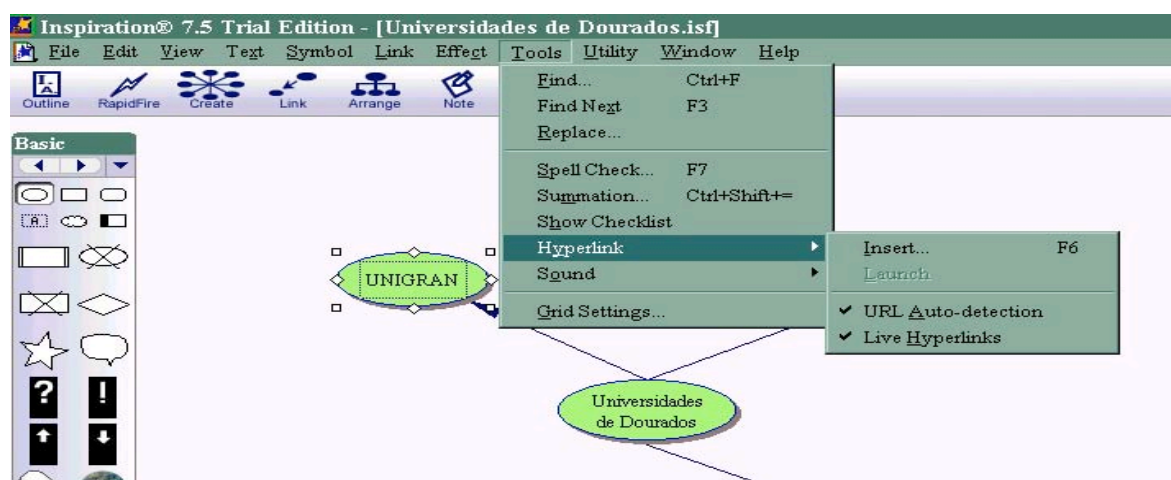


Figura 7.2 – Inserção de *hyperlink*.

Quando se deseja inserir *hyperlinks* no mapa ou diagrama, o *Inspiration* permite que seja selecionado o conceito e, logo em seguida, clicando em *Tools*, *Hyperlink* e *Insert*, (Figura 7.2) obtém-se uma janela (Figura 7.3), onde são solicitados dados como: *e-mail*, arquivo etc. para inserção do *hyperlink*.

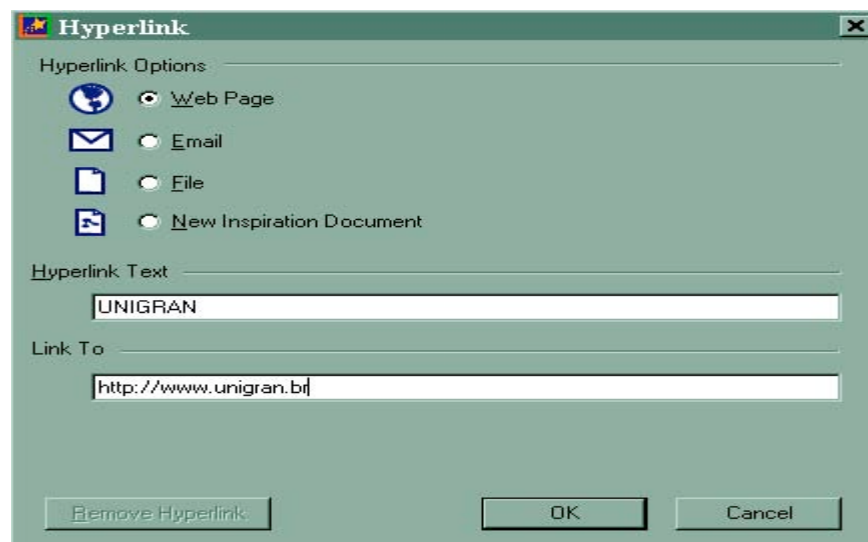


Figura 7.3 – Janela para inserção de *hyperlink*.

Confirmando os dados, o conceito selecionado aparecerá com *link* (Figura 7.4), que disponibilizará o acesso imediato ao endereço informado.

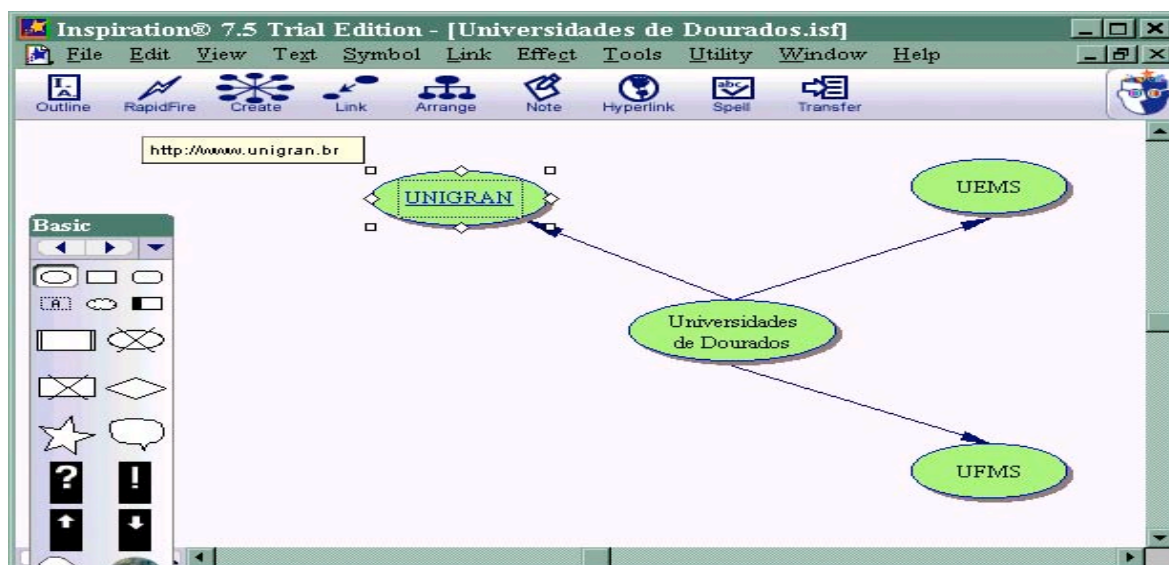


Figura 7.4 – *Link* UNIGRAN inserido.

O *Inspiration* possui no rodapé ferramentas para configurar fontes, alterar cores dos retângulos, elipses e ligações de um conceito a outro, bem como formas diferenciadas de linhas e polígonos (Figura 7.5).



Figura 7.5 – Barra de ferramentas (rodapé) do *Inspiration*.

Ao trabalhar com o *Inspiration* na representação de idéias, o usuário visualizará as mesmas de forma concreta após a construção do mapa, o que lhe permitirá melhor compreensão das inter-relações e conceitos expressos pelo diagrama.

O software *Inspiration* integra ambientes dinâmicos de diagramação e delineamento que ajudam a organizar idéias e informações. Por meio dele é possível criar e modificar os mapas conceituais e outros organizadores gráficos utilizando-se o modo de exibição de *Diagram* (Figura 7.6).

O uso do *Inspiration* é mais amplo, pois disponibiliza ao usuário ferramentas para gerência de projetos, como a ferramenta *Transfer*, que tem a função de transferir um arquivo já salvo para o processador Word (Figuras 7.6 e 7.7), e outras ferramentas como: outline, rapidfire, create, link etc., que auxiliam na construção de diagramas e por ter uma interface usável, além de não exigir um modelo de mapas conceituais, ou seja, não é um software exclusivo para a construção de mapas, mas sim permite também a construção de *brainstormings* e mapas de idéias.

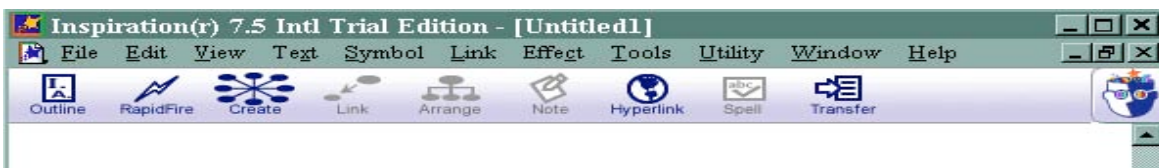


Figura 7.6 – Barra de ferramenta, opções do *Outline*.



Figura 7.7 – Barra de ferramentas, opções do *Diagram*.

O *Inspiration* traz, também, a ferramenta *Outline* (Figura 7.6), que tem como função esquematizar o diagrama de modo a simplificá-lo. Essa simplificação permitirá a visualização através de tópicos e subtópicos textuais (*Outline* exclui as figuras), o que possibilitará ao construtor do diagrama rearranjar as idéias de forma a torná-las mais claras e concisas, e a observar criticamente a questão hierárquica. Essa ferramenta permitirá, nos casos de diagramas amplos, uma melhor visualização do mesmo. Já a Figura 7.7 traz a ferramenta *Diagram* capaz de reverter o processo anterior, voltando o texto em formato de diagrama.

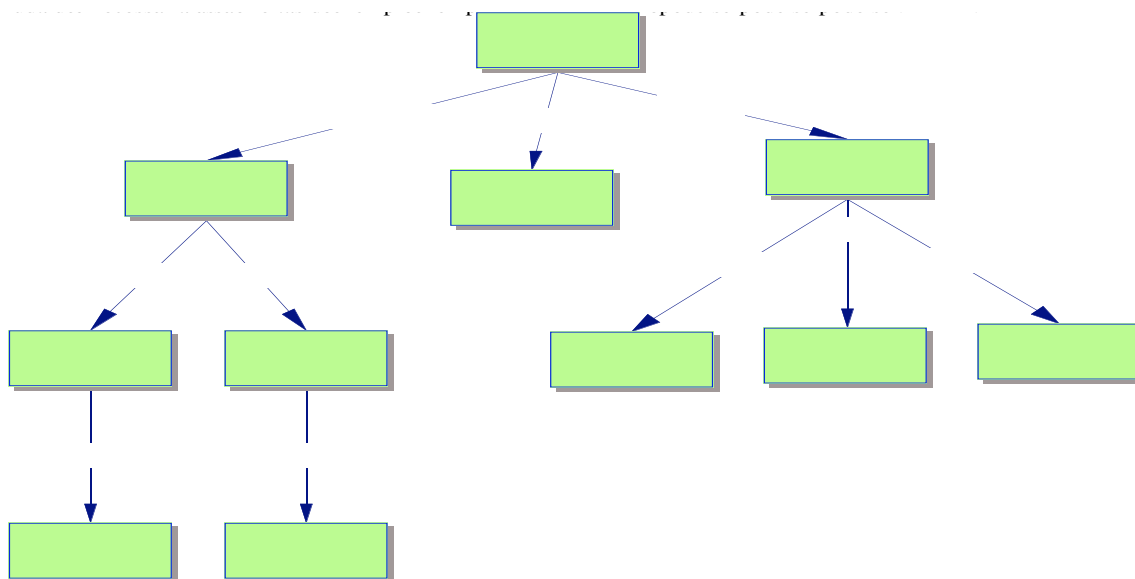


Figura 7.8 – Mapa conceitual de água (diagramação).

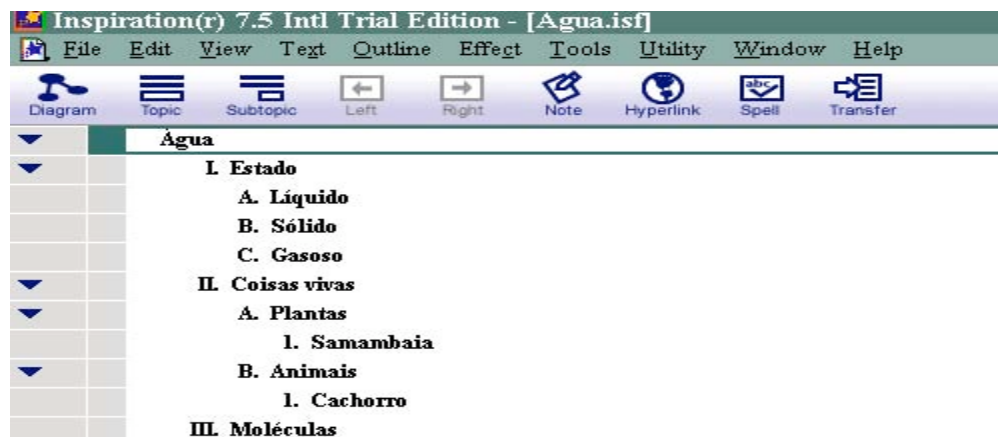


Figura 7.9 – Ferramenta *Outline* do *Inspiration* sobre o mapa da Figura 7.8.

Para que as ferramentas *Outline* e *Diagram* sejam processadas, será necessário que as mesmas sejam clicadas, caso contrário o diagrama permanecerá inalterado.

O *Inspiration* não possui flexibilidade de trabalho cooperativo na autoria dos mapas como o *CMap Tools*, ficando então a elaboração restrita a um autor e os mapas armazenados em uma base não distribuída.

Dentre as formas de diagramas que o *Inspiration* possibilita construir tem-se: *brainstorming*, *webbing*, *idea mapping* e *concept maps*, que são auxiliares no processo de aprendizagem visual.

Segundo *Inspiration* [Inspiration], o *brainstorming* é uma das maneiras mais fáceis de motivar os estudantes a pensar em tópicos bons, e ainda mostrar o quanto cada estudante conhece sobre determinado tópico ou assunto, despertando-lhe a possibilidade de uma pesquisa futura. O *brainstorming* pode ser feito individualmente, em pares ou em pequenos grupos, necessitando ter um líder, capaz de abordar uma idéia-problema e estimular os membros da equipe a criar e contribuir com informações sobre o tema; um captador, responsável pela absorção dessas informações e membros de equipe, auxiliares na

construção dos mesmos. Porém, quando o *brainstorming* é construído individualmente, o construtor assume as três funções acima citadas.

Pode-se utilizar os *brainstormings* no ensino a distância, pois são responsáveis pelo planejamento, organização, rascunho, diagramação e esboço de idéias e conceitos, porém é necessário ter-se uma ferramenta auxiliar como por exemplo *chats*, *e-mails* ou algum software que permita a troca de informações pela *Web*, pois o *Inspiration*, como citado anteriormente, não é flexível.

A Figura 7.10 mostra um exemplo de *brainstorming* relacionado com a cor verde, onde se associa às idéias da cor, outras imagens, que se interligam, como por exemplo “dinheiro” e “matas”.

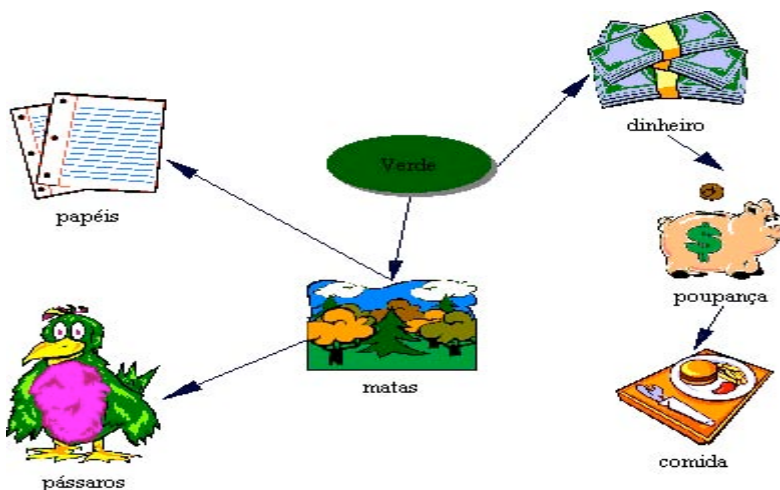


Figura 7.10 – Exemplo de *brainstorming*.

O diagrama *Webbing*, ou criação de redes, é um mapa visual que mostra como diferentes categorias de informação relacionam-se. Essas informações constituem uma rede estrutural para idéias e fatos, e auxiliam os alunos a aprender, a organizar e a priorizar as mesmas. As redes dinamizam a aprendizagem porque apresentam os conceitos e as relações

num formato visível, estruturado e resumido. Nas redes os conceitos-chave encontram-se no centro e os detalhes de suporte encontram-se na periferia.

As redes são particularmente úteis como ferramentas de organização e de *brainstorming* para se iniciar a escrita de um texto, conforme explicitado no capítulo 5, tal qual para se analisar “histórias” e seus “personagens” (Figura 7.11).

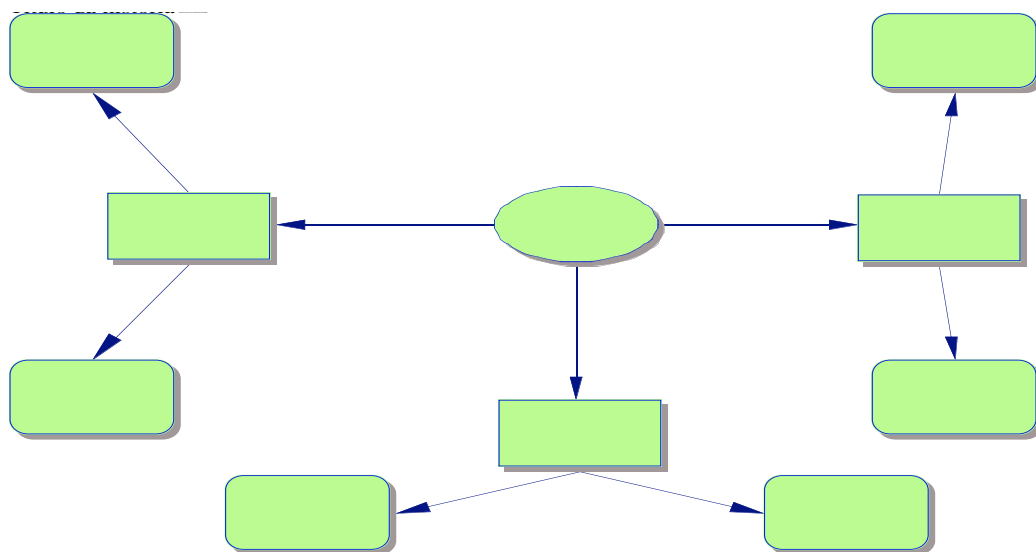


Figura 7.11 – Tela de criação de redes, uma história e suas particularidades.

Já *Idea Mapping*, ou mapas de idéias, auxilia os alunos a gerar idéias e a desenvolver pensamentos e raciocínios visualmente. Os mapas de idéias são usados para *brainstormings* e outros exercícios de pré-escrita, bem como para produzir planos e solucionar problemas. Os mapas de idéias clarificam o raciocínio, retêm a informação, portanto a utilização dos mesmos facilita o aprendizado, porque utiliza-se da aprendizagem visual, o que permite o indivíduo assimilar com maior facilidade a relação entre diversos conceitos. Utiliza-se palavras-chave, símbolos, cores e gráficos para formar redes de idéias, fatos e observações (Figura 7.12).

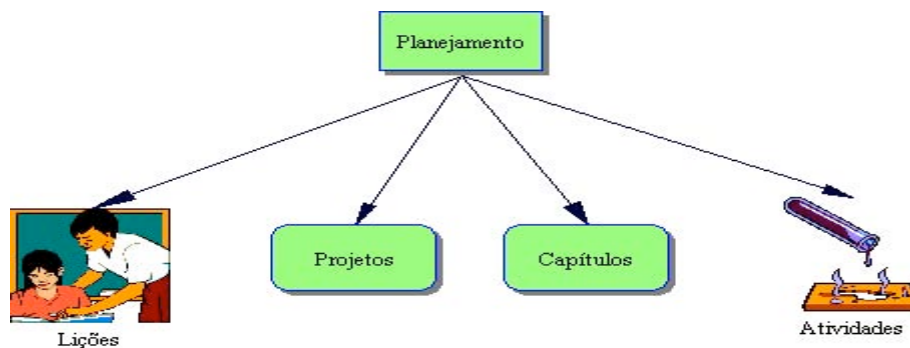


Figura 7.12 – Tela de mapa de idéias.

Uma outra alternativa de construção de diagramas permitida pelo *Inspiration* são os *Concept maps*, ou mapas conceituais, os quais já foram descritos em capítulos anteriores. A seguir tem-se um exemplo de mapa conceitual construído no *Inspiration* (Figura 7.13).

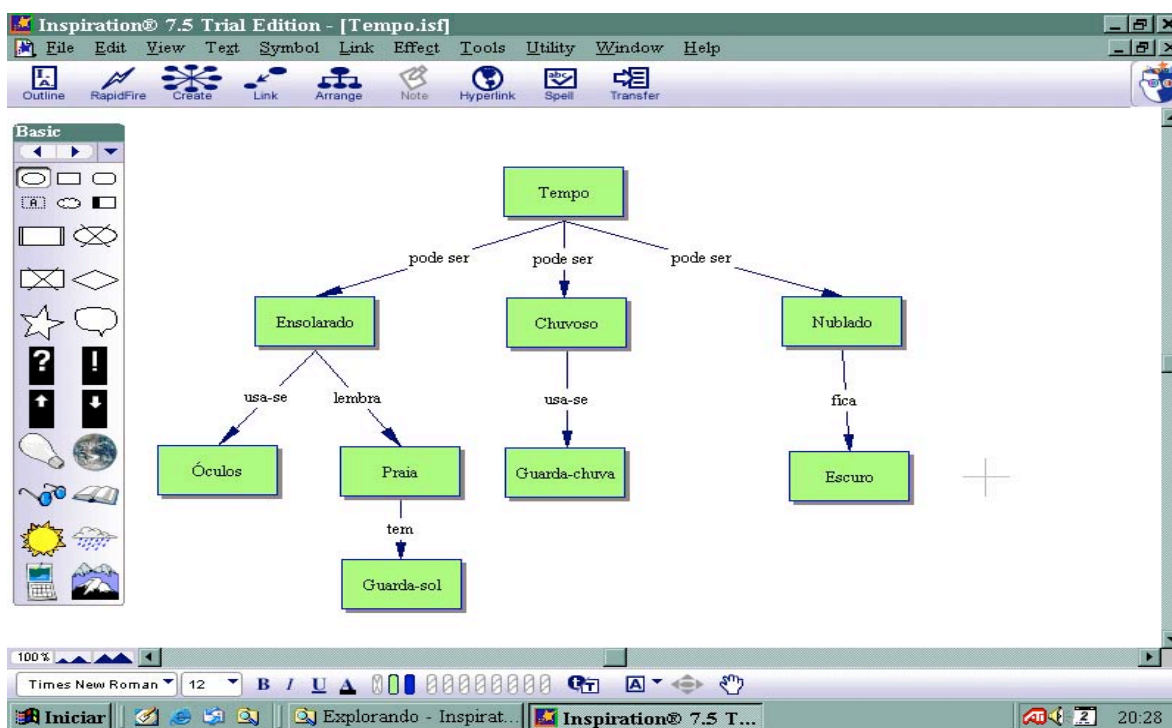


Figura 7.13 – Figura de mapa de conceitos.

Segundo *Inspiration* [Inspiration], o software é um instrumento de aprendizagem visual muito poderoso que inspira estudantes e outras audiências, a organizar raciocínios, a desenvolver novas idéias, a construir apresentações esteticamente apelativas e sintetizadas nos pontos críticos, auxiliar a desenhar conceitos, mapear pensamentos, elaborar diagramas, programar estudos e diversas outras atividades.

Seja com *webbing*, *idea mapping* ou *concept maps* (criação de redes, mapa de idéias ou mapas conceituais) que se deseja construir *brainstormings* no *Inspiration*, também é necessário verificar quais conceitos relacionam-se a um determinado assunto, função desenvolvida pelo captador de informações. Um exemplo de captação seria reunir um grupo de alunos e solicitar que os mesmos abordassem conceitos ou informações sobre a população japonesa. A seguir, faz-se a seleção dos mesmos para, então, construir um *brainstorming*, reagrupando-os (Figura 7.16).

Na tela de abertura do *Inspiration* (Figura 7.1), encontra-se uma janela que contém, além de formatos de retângulos (com ou sem bordas arredondadas) e elipses – obtidas inicialmente na cor verde, que pode ser alterada –, uma série de figuras ilustrativas que ajudam a compor os diagramas. Isso é possível dando-se duplos cliques no mouse e digitando os conceitos já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo (Figura 7.14). Por meio dessa barra de opções, o construtor tornará seu diagrama mais atrativo, e, conseqüentemente, haverá melhor absorção dos conceitos ali estruturados, contribuindo na aquisição de novos conhecimentos.

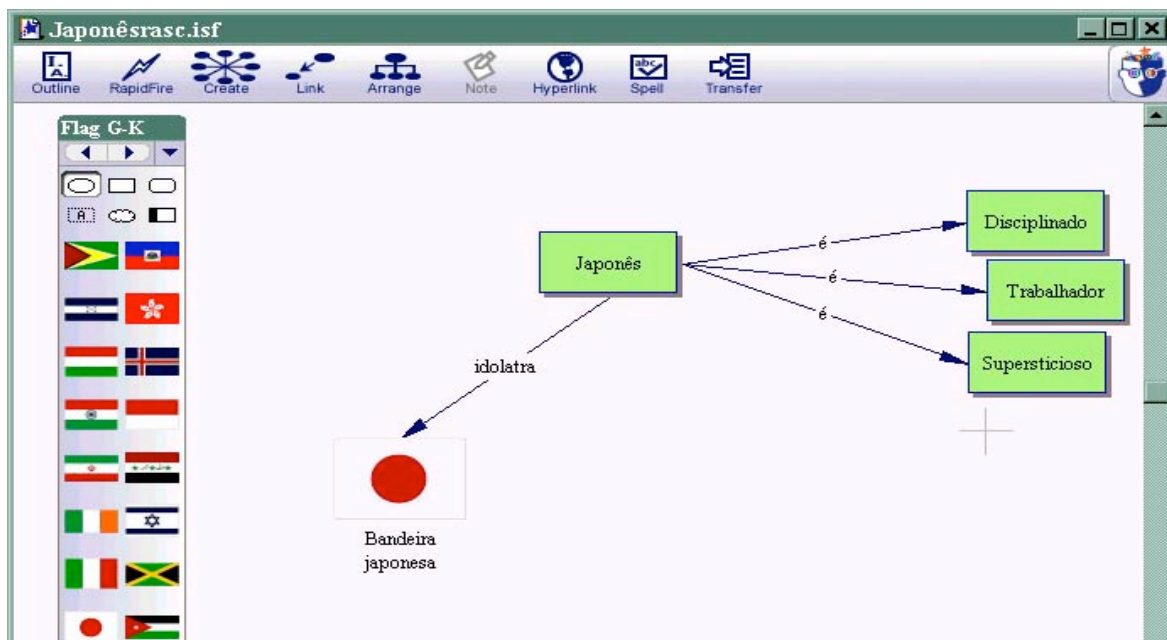


Figura 7.14 – Inclusão de conceitos.

Após a inserção de todos os conceitos, é possível salvar o arquivo apenas clicando em *File* e em seguida *Save As*, atribuindo nome ao arquivo (Figura 7.15).

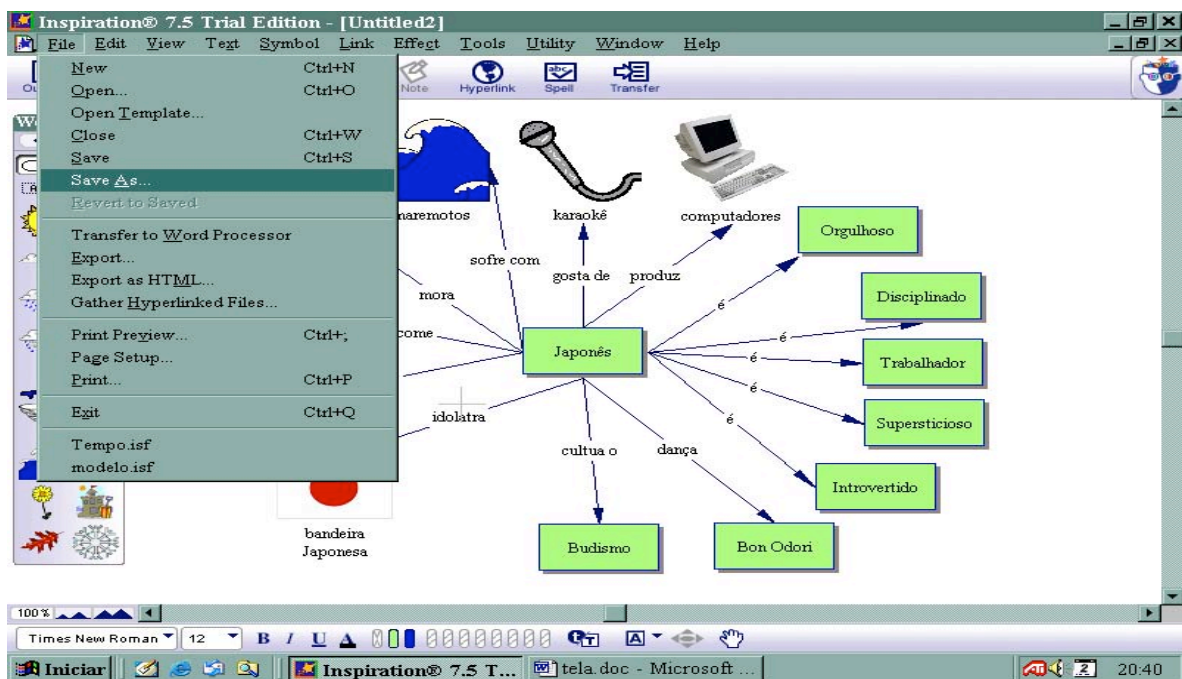


Figura 7.15 – Salvar um arquivo.

Ao final obtém-se um mapa como mostra a Figura 7.16, considerando conceitos e fazendo suas ligações.

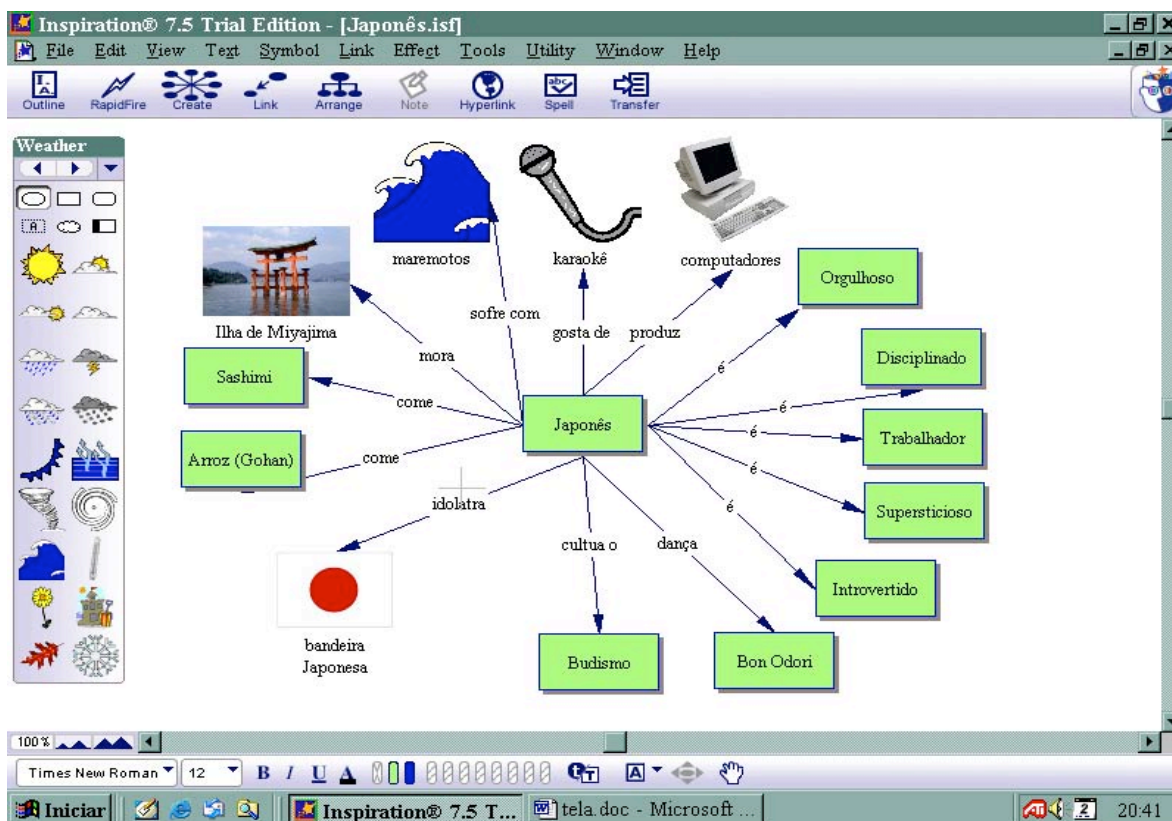


Figura 7.16 – Mapa conceitual do Japonês.

O *Inspiration* possibilita ao usuário substituir palavras por figuras, como, por exemplo, a bandeira japonesa, a Ilha de Miyajima, os maremotos, o karaokê e computadores (Figura 7.16).

Concluída esta etapa, pode-se utilizar a ferramenta *Outline*, que reajustará o mapa num formato texto (Figura 7.17).

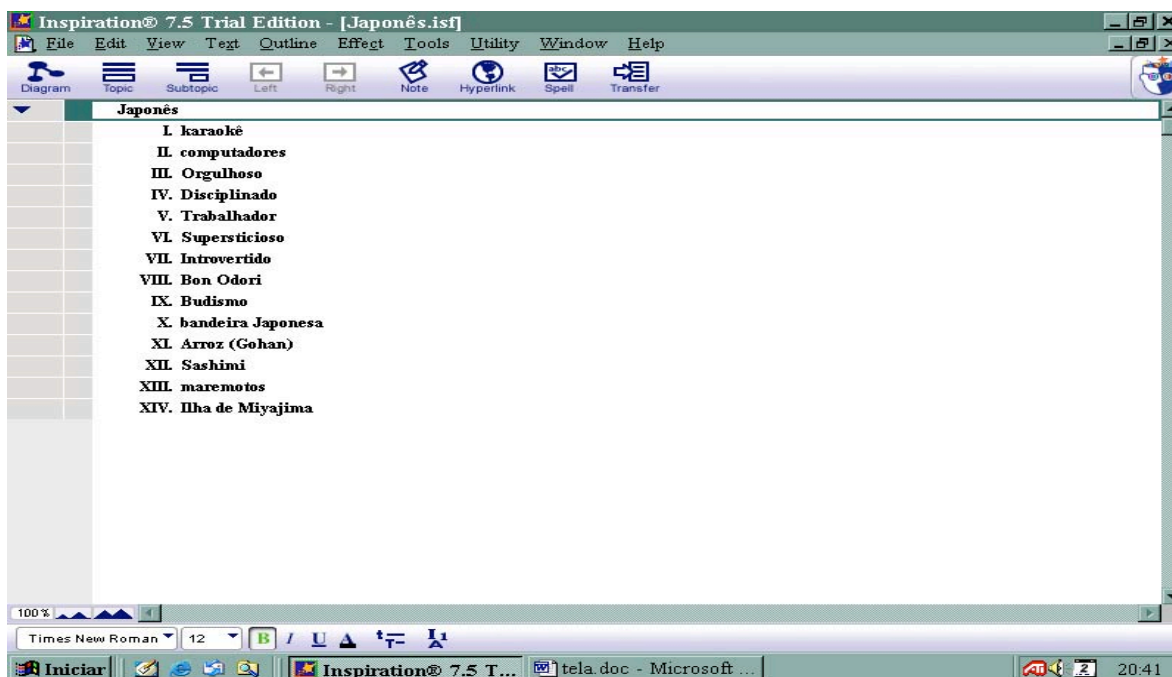


Figura 7.17 – Mapa conceitual do Japonês pela ferramenta *Outline*.

O *Inspiration* é um software que se encontra em duas opções: *trial*, onde o usuário o utiliza num prazo de até trinta dias, ou ainda o compra através do fabricante *Inspiration Software*, disponível em www.inspiration.com, que custa, aproximadamente US\$ 69,00.

O *Inspiration*, além de possuir uma melhor interface com o usuário, possui ferramentas que o estimulam a construir diagramas, pois as figuras disponibilizadas pelo *software* permitem visualizar os conceitos, principalmente na construção de *brainstormings*. Entretanto, o *CMap Tools*, embora “inacabado”, - pois como já tratamos em capítulo específico, o software traz ferramentas que, ainda, podem apresentar “*bugs*”, e por este motivo está em experimento – possui maior aceitabilidade por parte dos usuários – professores e alunos –, porque permite o compartilhamento, o que, automaticamente, proporciona aprendizagem e troca de conhecimentos.

Capítulo 8

O Uso de Mapas Conceituais em Ensino A Distância (EAD) via Computador: Possibilidades

Neste capítulo tratar-se-á da inserção dos mapas conceituais como ferramentas auxiliares (metodológica e didaticamente) na construção da aprendizagem e de novos conhecimentos no ensino a distância e do uso dessas ferramentas, via computador, como suporte nesse processo.

Sabe-se que os mapas conceituais permitem ao aluno, orientado pelo professor – condutor no processo de ensino e aprendizagem –, compartilhar informações, conceitos e relações de conceitos. Esse compartilhamento ocorrerá com os demais alunos pertencentes ao grupo de estudo, com o professor e, também, no caso específico do *CMap Tools*, o compartilhamento com todos que acessarem os mapas, independente de pertencerem ou não ao grupo em questão.

Para se estruturar o trabalho com mapas conceituais no EAD necessita-se um ambiente que possua ferramentas, as quais dêem suporte ao ensino. Essas ferramentas podem ser *chat*, *e-mail*, fórum de discussão, *portfólio*, mural, *help* on-line, lista de discussão, além de uma ferramenta específica que possibilite desenhar e representar um diagrama (ferramenta gráfica). Cada uma dessas ferramentas tem uma função específica. A saber:

- *chat*: suporte para questionamentos e esclarecimentos, bem como proporciona maior interação entre os participantes, o que no EAD viabiliza melhor comunicação e compartilhamento de idéias em caráter síncrono;

- *e-mail*: possibilita, além de manter o aluno informado sobre as atividades, também a troca de informações e questionamentos, críticas e sugestões, entretanto em caráter assíncrono, o que no EAD é importante, pois oportuniza ao aluno ter as mesmas informações sem obrigatoriedade de horário e local;
- fórum de discussão: assemelha-se com o *chat*, porém não necessita estar on-line. A troca de informações e críticas podem ser feitas de forma síncrona e assíncrona. A ferramenta é bastante eficaz no EAD, pois permite ao aluno disponibilidade das informações por um maior espaço de tempo;
- *portfólio*: tem a função de armazenar as atividades desenvolvidas pelos alunos e professores. Essas atividades podem ou não ser compartilhadas com as demais pessoas, dependendo de autorização. Quando compartilhadas, os demais integrantes poderão fazer comentários e críticas. No decorrer do processo de EAD, havendo obrigatoriedade de compartilhamento com o professor, o mesmo o acessará para, individualmente, avaliar os novos conhecimentos adquiridos pelo aluno;
- mural: suporte auxiliar nos levantamentos de conceitos e disponível a qualquer momento aos alunos. Serve de alerta às informações que estão em discussão;
- *help* on-line: suporte externo que auxilia o usuário nas dúvidas quanto ao uso do ambiente;

- lista de discussão: ferramenta de comunicação assíncrona utilizada para debate de um determinado assunto. São fáceis de usar, pois uma vez enviado *e-mail* para um participante, todos receberão o mesmo. Ajudam a criar uma conexão virtual permanente entre os participantes ao permitir enviar informações de interesse do grupo como orientação bibliográfica e de pesquisa, dirimir dúvidas, trocar sugestões e enviar arquivos. Além disso, a lista de discussão é um dos meios de comunicação que permite manter uma atividade de intercâmbio de informação permanente quando os participantes não estão conectados simultaneamente, afirma Moran [Moran, 2003];
- ferramenta gráfica: suporte na construção de diagramas com figuras ilustrativas e desenhos geométricos (linhas, curvas e polígonos). Serve para estruturar um diagrama.

Para tanto, buscou-se bibliografia específica sobre construção de mapas e avaliação. Buscou-se também, conforme relatado anteriormente, o estudo de softwares – *CMap Tools* e *Inspiration* – como suporte na construção de diagramas.

Assim para Cañas [Cañas, 1998], supervisor do *CMap Tools*, construir mapas é uma atividade cognitiva que viabiliza ao estudante criar uma variação do mapa de um outro, comparando as diferenças entre ambos, e o contraste de modelos de conhecimento levará a discussões interessantes. Por outro lado, o sistema permitirá que os estudantes construam, publiquem e compartilhem seus próprios modelos, e interajam sobre o modelo dos demais.

Os mapas conceituais são utilizados no contexto educacional como um recurso metodológico do professor, principalmente para avaliação e como um recurso meta-

cognitivo para o aluno, revendo os processos de raciocínio e reestruturando os seus procedimentos.

Segundo Rodrigues [Rodrigues], a avaliação é considerada uma das principais etapas no processo de ensino e aprendizagem, etapa que não se desvincula de todas as outras do processo.

Assim, a avaliação é uma atividade a ser desenvolvida durante o processo de aprendizado e construção dos mapas conceituais, e não somente ao término do mesmo. Ela pode, e deve, ser vista como um recurso essencial para analisar e detectar problemas existentes. Na utilização dos mapas conceituais pode-se verificar isso após cada inserção de conceitos e discussão dos mesmos, ou seja, etapa por etapa da construção desses mapas conceituais.

Para Rodrigues [Rodrigues], existem três modalidades de avaliação amplamente conhecidas: a somativa, a diagnóstica e a formativa, cada uma delas com uma função específica. A avaliação somativa tem o propósito de classificar o aluno, atribuindo-lhe uma nota. Já a diagnóstica, não pode inferir a progressão do aluno, serve apenas como um indicativo para o professor, enquanto a formativa busca o aperfeiçoamento do processo de ensino e aprendizagem, sendo uma avaliação mais significativa para o EAD, no qual se busca o aprendizado do aluno e não uma mera seleção.

Dessa forma, o uso de mapas conceituais em EAD é uma maneira rica para avaliar o ensino e verificar o aprendizado do aluno. Esse aprendizado poderá ocorrer individualmente, e, tem-se, então, a interação da estrutura cognitiva com as novas aquisições, o que possibilita ou não, mudanças na mesma. Por um outro lado, esse aprendizado poderá ser coletivo, então, haverá uma troca de informações mais ampla e, conseqüentemente, aumentará a capacidade de estruturação do pensamento cognitivo de cada indivíduo, ou seja, a partir da construção em grupo de mapas conceituais, o aluno terá

a sua disposição uma maior gama de informações, o que enriquecerá sua aprendizagem sobre o conteúdo do mapa em questão.

Para trabalhar com mapas conceituais no EAD têm-se diversas possibilidades. Dentre elas podemos citar aprendizagem através de um software específico para a construção de mapas conceituais; aprendizagem quando há necessidade de adaptar recursos por não haver um software específico para esse fim, e aprendizagem quando não há disponibilidade de ferramentas para a construção de mapas conceituais.

A aprendizagem através de um software específico para a construção de mapas conceituais, facilitará o monitoramento da aprendizagem a ser desenvolvida, além de organizar e fundamentar um ambiente de trabalho como um auxiliar no processo de aprendizagem no ensino a distância. O software permitirá também avaliar o aluno no processo de construção de mapas conceituais e, conseqüentemente, na obtenção de novos conhecimentos.

No caso acima descrito, estudou-se o software *CMap Tools* que possibilita ao aluno e professor interagirem de forma integral, pois nele existe todos os recursos necessários para a troca de informações, construção e colaboração dos mapas conceituais.

Na aprendizagem quando há necessidade de adaptar recursos por não haver um software específico para a construção de mapas, professor e alunos precisarão acessar ferramentas que dêem suporte a esse tipo de ensino. Com o auxílio dessas ferramentas (*chat*, *e-mail*, fórum de discussão, *portfólio*, mural, *help* on-line, lista de discussão) o professor mediará as ações entre os participantes, além de preparar o campo e o ambiente, disponibilizando o acesso e a interação, além de provocar e facilitar essas ações, e, ainda reorientar a atividade de aprendizagem.

Quando o professor media a construção de um determinado mapa, ele pode mensurar o grau de dificuldade dos alunos e orientá-los. Isto porque existem pessoas analfabetas, ou ainda crianças em fase pré-escolar, que terão maior facilidade em apreender

por meio de figuras (aprendizagem visual). Uma outra forma de mensurar as dificuldades é o nível etário, escolar, cultural etc.

Primeiramente, necessita-se uma ferramenta onde o professor disponibilize aos alunos um determinado assunto que será colocado em discussão. Esta ferramenta poderá ser um mural, onde os alunos, após pesquisarem os conceitos relacionados ao tema, citarão palavras ou figuras que se encaixem no mapa a ser construído, e disponibilizarão as mesmas no próprio mural.

A seguir, professor e participantes – após seleção dos conceitos, que acontecerá por meio de um fórum ou lista de discussão – construirão o mapa ou diagrama baseado nos conceitos-chave acordados no fórum ou na lista.

Após essa primeira etapa, o professor poderá selecionar parte dos conceitos abordados. E, será necessária uma ferramenta gráfica para que os alunos construam o mapa, partindo desses conceitos. Esse mapa será construído seguindo critérios já citados no capítulo 4, onde se descreve os passos para a construção de mapas conceituais. Passos esses que serão acompanhados pelo professor e pelos alunos que, a qualquer momento, poderão questionar, opinar e criticar, por meio de fórum, *chat*, *e-mail* ou listas de discussão.

Essa ferramenta gráfica poderá ser o *Inspiration* – software de interface usável e atrativa – que é básico na construção de brainstormings (mapas conceituais, criação de redes, mapas de idéias), onde não existe ferramentas para a troca de informações, havendo a necessidade de adaptar o software com ferramentas que apóiam o EAD, como por exemplo *e-mails*, *chats* ou listas de discussão.

A construção coletiva ocorrerá bastando que haja interação entre os participantes. Porém, há a possibilidade do aluno, após ver definido os conceitos no mural, construir seu mapa individualmente, e armazená-lo no *portfólio*, para mais tarde compartilhar com os demais colegas e o próprio professor, recebendo comentários e críticas sobre sua construção, e, caso haja necessidade, alterá-lo.

Durante a construção do mapa, o professor poderá ou não eliminar conceitos anteriormente selecionados, por entendê-los desnecessários para o enfoque daquele conteúdo que deverá ser trabalhado, e, ainda, restringir conceitos para que a construção do mapa não extrapole o objetivo final, que é a aprendizagem de determinado conteúdo.

Por existir a possibilidade de trabalhar *off-line*, os alunos terão disponíveis, dentro do próprio ambiente, textos informativos ou referências bibliográficas que os auxiliem na conceituação do assunto, além do recurso de *e-mail* para possíveis contatos. Pode, também, o professor abordar um determinado assunto, solicitando aos alunos que construam seus próprios mapas conceituais e, posteriormente, os disponibilizem em um ambiente de aprendizagem visual. É grande a possibilidade de que existam mapas diferentes sobre o mesmo tema, o próprio autor poderá modificá-lo após receber sugestões. Entretanto, se o grupo trabalhar em conjunto, de forma colaborativa, haverá uma troca significativa de informações e de idéias.

Uma outra possibilidade é a aprendizagem quando não há disponibilidade de software para a construção de mapas conceituais, dispondo-se apenas de recursos da *Web* (videoconferência, *e-mail*, fax, lista de discussão etc.).

Essa adaptação pode processar-se da seguinte forma: utiliza-se recursos como videoconferência o que permite o aprendizado com mapas conceituais por intermédio da construção dos mesmos, vale lembrar que isso acontecerá em tempo real. Nessa situação, o grupo não possui um contato físico, apenas visual, mas a interação é maior por ser um rico canal de comunicação e por permitir a multiplicidade e modalidade de expressões verbais, não-verbais, gestuais etc e, importante, estar *on-line*. Portanto, o professor poderá construir um mapa sobre determinado conteúdo, transmitindo seus conhecimentos, instigando e questionando os alunos via satélite. O ambiente físico em que o professor se encontra pode ser uma sala de aula qualquer, com um quadro branco onde abordará o assunto de forma que todos os participantes tenham acesso imediato. Há diversas formas de abordagem,

pode, por exemplo, iniciar-se colocando no quadro branco os conceitos-chave e, a partir daí, os alunos acompanharão às explicações do professor, interagindo de modo a contribuir na construção do mapa. Caberá ao professor selecionar os conceitos relatados pelos alunos e, para isso, deverá ter critérios pré-estabelecidos, ou seja, é preciso ter claro o objetivo final a ser alcançado através dessa forma de ensino.

As dúvidas sobre o tema proposto e a própria construção dos mapas conceituais, caso existam, podem ser enviadas via *e-mail*, lista de discussão e fax (síncrono e assíncrono), e respondidas pelo professor, pois o mesmo encontra-se em sincronia com seus alunos. Dessa forma, tem-se uma maior participação dos alunos, fazendo com que os mesmos percebam-se como sujeitos ativos no processo de ensino.

Essa possibilidade não é muito utilizada, pois, além de utilizar aparelhagem onde o custo é bem maior que as duas possibilidades anteriormente citadas, ainda existe um principal fator contrário a essa metodologia de ensino e aprendizagem: a reprodução da aula presencial, diferenciada somente pela tecnologia da videoconferência e possíveis *e-mails*. Por esse motivo é que se encontram em maior disponibilidade softwares, específicos ou não, para o processamento do estudo com mapas conceituais, como é o caso do software *Versus*, onde Mendonça [Mendonça, 2003] faz um estudo para mediar as atividades de Controvérsia Acadêmica, que é um método de aprendizagem colaborativa, fazendo com que os conflitos acadêmicos tornem-se uma atividade construtivista, utilizando mapas conceituais.

Capítulo 9

Considerações Finais

Apresentou-se nesse trabalho alguns conceitos e características relevantes à construção de mapas conceituais (diagramas); onde se compara o uso dos mesmos no ensino e aprendizagem numa abordagem construtivista (mecânica, significativa e visual), no EAD, via computador.

O ensino de mapas conceituais utilizando-se o computador no EAD, pode ocorrer via software (*CMap Tools* e *Inspiration*) e com ferramentas da *Web*, (*e-mail*, *chat*, fórum de discussão etc), modificando a maneira de ensinar, de avaliar e de aprender, salientando formas diferenciadas de aprendizado e, também, com o propósito de verificar a aprendizagem. A avaliação dessa aprendizagem ocorrerá de forma mais significativa no EAD, através da avaliação formativa, que busca o aperfeiçoamento do processo de ensino e aprendizagem.

Na utilização de softwares, em especial do *CMap Tools* e do *Inspiration*, tem-se a possibilidade de compartilhamento, gerando com isso um ambiente de trabalho interativo, ou seja, compartilha-se idéias, conceitos, questionamentos ou críticas. E, isso é muito importante, pois o aluno percebe que está colaborando na construção do conhecimento do outro – por que não dizer do próprio professor? – e com isso deixa ele de ser um agente passivo e passa a ser um agente ativo no processo de construção do conhecimento.

Embora o *CMap Tools*, versão 3, beta, possua algumas ferramentas que estão em fase experimental, é um software adequado ao estudo com mapas conceituais, pois como já relatamos no capítulo 7, o mesmo oportuniza também, a troca de informações a distância. Já o *Inspiration* possui uma interface usável e motivadora à construção de diagramas, por

possuir uma gama de figuras ilustrativas que auxiliam na construção dos mesmos, o que no EAD é um suporte bastante funcional.

Assim, esse processo encontra nos mapas conceituais um instrumento que, além de auxiliar o professor nas suas tarefas mais rotineiras como, por exemplo: avaliar e identificar conceitos ainda não compreendidos, bem como reforçar a compreensão e ensinar novos tópicos; motiva os alunos a criticar e questionar ao observar um mapa sobre um assunto específico e, conseqüentemente, adquirir confiança e domínio sobre o tema. Pode ainda, se desejar, aprofundar-se em questões práticas dos softwares *Cmap Tools* e *Inspiration*, fazendo um levantamento do estudo de mapas conceituais.

Entretanto, é necessário que o professor tenha pré-estabelecidos conceitos relacionados ao assunto para que possa delimitar a construção do mapa, sem que haja o desfocamento do objeto de estudo (conceito-chave). Isso porque não há limites para o tamanho ou a quantidade de informações contidas em diagramas, dependerá do grau de abrangência do tema, a quem se destina e, ainda, qual a proposta de ensino, qual o objetivo de ensino que se pretende atingir. Vale lembrar que cada aluno é um indivíduo único, e, portanto, possui uma estrutura cognitiva particular.

Uma proposta futura, para contemplar e possibilitar uma análise do estudo com mapas conceituais, poderiam ser utilizados os softwares, tanto o *CMap Tools* quanto o *Inspiration*, de forma prática com determinado grupo de alunos para verificar dados que comprovam esse estudo.

Finalmente, considerando os levantamentos bibliográficos e os softwares *CMap Tools* e *Inspiration*, conclui-se que o uso do computador no EAD é fundamental, porque permite ao aluno desenvolver de forma mais dinâmica o raciocínio lógico e a criatividade através do compartilhamento e, principalmente, adquirir novos conhecimentos, sobretudo quando fundamentado no trabalho com mapas conceituais.

Capítulo 10

Referências Bibliográficas

- [Amoretti] AMORETTI, M. S. M. et alli. *Representação de Conceitos – Mapas Conceituais Colaborativos*. Visitado em: 20/08/2003. Disponível na Internet em: <http://www.inf.ufrgs.br/~tapejara/EAD/docs/ap4-2.pdf>.
- [Ausubel, 1968] AUSUBEL, D. P. *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- [Ausubel, 1978] AUSUBEL, D. P. *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt, Rinehart and Winston, Inc, 1978.
- [Cabral, 2003] CABRAL, A. R. Y. RES. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <solange@dourados.br> em 14/11/2003.
- [Cabral, 2003] CABRAL, A. R. Y. *Como Criar Mapas Conceituais Utilizando o CMap Tools Versão 3.x*. Universidade Luterana do Brasil – ULBRA Guaíba, 2003. Visitado em: 15/12/2003. Disponível na Internet em: http://guaiba.ulbra.tche.br/seminario/resumos/si/coloquios/mapas_conceituais.pdf
- [Cañas, 1998] CAÑAS, A. J.; *Algunas Ideas sobre la Educación y las Herramientas Computacionales Necesarias para Apoyar su Implementación*. Institute for Human and Machine Cognition - University of West Florida, 1998.
- [CMap Tools] CMAP TOOLS – *Software para Construção de Mapas Conceituais da University of West Florida*. Visitado em: 15/07/2003. Disponível na Internet em: <http://cmap.coginst.uwf.edu>.
- [Dutra, 2004] DUTRA, I. M. *Mapas Conceituais*. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <solange@dourados.br> em 21/01/2004.
- [Ferreira, 2000] FERREIRA, A. B. de H. et alli. *Novo Aurélio – O Dicionário da Língua Portuguesa – Século XXI*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2000.

- [Gaines & Shaw, 1995] GAINES, B. & SHAW, M. *Collaboration through Concept Maps*. Visitado em: 04/07/2003. Disponível na Internet em: <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/articles/CSCL95CM/>.
- [Inspiration] INSPIRATION – *Software para a Organização de Idéias da Inspiration Software Inc.* Visitado em: 16/07/2003. Disponível na Internet em: <http://www.inspiration.com/>.
- [Kawasaki, 1996] KAWASAKI, E. *Modelos para Projeto de Cursos Hipermídia*. Tese de Mestrado, Divisão de Ciência da Computação, Instituto Tecnológico da Aeronáutica. São José dos Campos, 1996.
- [Konrath, 2003] KONRATH, M. L. P. ????. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <solange@dourados.br> em 29/10/2003.
- [Konrath, 2003] KONRATH, M. L. P. *Dúvidas no CMap...* [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <solange@dourados.br> em 30/10/2003.
- [Mara] MARA. *Mapas Conceituais*. Visitado em: 15/10/2003. Disponível na Internet em: http://penta.ufrgs.br/~luis/Ativ2/mapas_mara.html.
- [Mendonça, 2003] MENDONÇA, A. P. *Um Ambiente Telemático para Mediar a Controvérsia Acadêmica*. Departamento de Ciência da Computação – DCC. Universidade Federal do Amazonas – UFAM. XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE, 2003.
- [Moran, 2003] MORAN, J. M. *O que é Educação a Distância*. Visitado em: 20/09/2003. Disponível na Internet em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm>.
- [Moreira, 1980] MOREIRA, M. A. *Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa*. São Paulo: Ciência e Cultura, 1980, 32 (4): 474-479.
- [Moreira & Masini, 1982] MOREIRA, M. A. & MASINI, E. F. S. *Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.
- [Moreira, 1993] MOREIRA, M. A. *A Teoria de Educação de Novak e o Modelo de Ensino-Aprendizagem de Gowin*. Fascículos da UFRGS, Série Ensino-Aprendizagem, nº 4, 1993.

- [Moreira & Buchweitz, 1993] MOREIRA, M. A. & BUCHWEITZ. *Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico*. Editora Plátano, 1995.
- [Novak, 1977] NOVAK, J. D. *A Theory of Education*. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1977.
- [Núcleo Minerva] Núcleo Minerva. Centro de Competência Nónio. Século XXI da Universidade de Évora. *Mapas Conceptuais – conceitos relacionados*. Visitado em: 20/09/2003. Disponível na Internet em: http://www.minerva.uevora.pt/mrecursos/ap/maps_rel.htm
- [Rodrigues] RODRIGUES, A. P. *Agente Avaliação de Ensino e Aprendizagem em EAD*. Visitado em 20/09/2003. Disponível na Internet em: <http://www.inf.ufrgs.br/pos/SemanaAcademica/Semana2000/AlessandraRodrigues/>.
- [Santos, 2002] SANTOS, S. C. *Modelização Conceitual: utilização de software de modelagem como estratégia cognitiva para construção de conhecimento – UFRGS – FAPERGS, 2002*. Visitado em 20/07/2003. Disponível na Internet em: www.abed.org.br/congresso2002/trabalhos/texto32.htm.
- [Souza] SOUZA, R. R. *Usando Mapas Conceituais na Educação Informatizada Rumo a um Aprendizado Significativo*. Visitado em: 15/07/2003. Disponível na Internet em: <http://www.edutec.net/Textos/Alia/MISC/edrenato.htm>.
- [White & Gunstone, 1997] WHITE & GUNSTONE. *How to build Concept Maps*. NASA Classroom of the Future Project. Visitado em: 07/08/2003. Disponível na Internet em: <http://penta.ufrgs.br/edu/telelab/10/concept.htm>.

ANEXOS

